Differentialdiagnostik der Harninkontinenz im Alter
Bedeutung der Zystometrie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von

Zaki Aboul-Full

aus Ghaza / Palästina

Bonn 1980

Differentialdiagnostik der Harninkontinenz im Alter
Bedeutung der Zystometrie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von

Zaki Aboul-Full

aus Ghaza / Palästina

Bonn 1980

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Professor Dr. M. Martin

2. Gutachter: Professor Dr. W. Vahlensieck

Tag der mündlichen Prüfung: 4.6.1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Geriatrischen Klinik der Städtischen Kliniken
Duisburg, Chefarzt: Professor Dr. M. Martin

Druck: Hundt Druck GmbH, Zülpicher Str. 220, 5000 Köln 41, Tel. (0221) 444152

Meiner Frau - meinen Eltern - meiner Heimat

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546506_0053

I N H A L T

	Seite
EINLEITUNG	7
1. Kurzer Hinweis zur geschichtlichen Entwicklung der Blasendruckmessung	9
2. Arbeitsziel	9
a) Die üblichen Klassifikationen der Harninkontinenz, deren Ursachen und die erhobenen Befunde	10
b) Anatomie des unteren Harntraktes	15
c) Innervation des unteren Harntraktes	15
d) Miktion	17
e) Ursachen der Blasenentleerungsstörungen je nach Alter	18
f) Diagnostik der Harninkontinenz bei geriatrischen Patienten	22
MATERIAL UND METHODE	27
1. Patientengut	27
2. Apparative Ausrüstung	28
3. Sonstiges Zubehör	28
4. Untersuchungsgang	29
ERGEBNISSE	31
1. Normalkollektiv	31
2. Inkontinente Patienten	31
a) Nicht-inhibierte neurogene Blase	32
b) Neurogene Reflexblase	33
c) Atonische neurogene Blase	33
3. Form der Blasendruckkurve	34

Seite

DISKUSSION 35

ZUSAMMENFASSUNG 40

LITERATURVERZEICHNIS 43

TABELLEN 65

ABBILDUNGEN 73

LEBENSLAUF

EINLEITUNG

Ein gelegentlicher unfreiwilliger Harnabgang kommt bei 10 - 20 % der Frauen vor und verursacht in 2 - 10 % der Fälle klinische Beschwerden (HEIDENREICH 1974). In ihrer geriatrischen Klinik fanden BROCKLEHURST (1951) und BROCKLEHURST et al. (1968) 17 % bzw. 18 %, ISAACS und WALKEY (1964) 40 %, WILLINGTON (1969) 34 % und MILNE et al. (1972) 25 % an Inkontinenz leidende männliche Patienten. OBER und MEINRENKEN (1964) trafen in der Sprechstunde bei etwa 50 % aller Frauen auf eine relative, KÜMPER und SEMM (1970) bei 10 - 20 % auf eine absolute Inkontinenz. Bei schwangeren Frauen erhöhte sich der Prozentsatz auf 69 % (CASSANI et al. 1977).

Die Harninkontinenz, d.h. die Unfähigkeit den Harnabgang zurückzuhalten (HARTL 1953, BRÜCKEL 1975, PALMTAG 1977), ist nicht allein ein medizinisches, sondern auch ein psychisches Problem. Durch den ständigen oder zeitweise unwillkürlichen Urinabgang, z.B. beim Husten, Lachen, Heben oder Niesen, wird das Selbstvertrauen der Betroffenen bis zur Gesellschaftsunfähigkeit beeinträchtigt (BROCKLEHURST 1951, 1967, KÜMPER und SEMM 1970, HEIDENREICH 1974, MELCHIOR 1976). Der Foetor Uricus drängt den inkontinenten Patienten in die Isolation, nicht selten wird er zum auslösenden Faktor verzweifelter Kurzschlußreaktionen. Die Harninkontinenz ist daher auch ein persönlich - soziales Problem. Diese Aspekte betonen in Verbindung mit der Tatsache, daß die Harninkontinenz relativ häufig auftritt, die Bedeutung dieses Leidens.

Das Ergebnis der Harnblasendruckmessung ermöglicht die Bestimmung des intravesikalen Druckes. Ferner gibt die Messung Aufschluß über Veränderungen der Reizschwelle, der Blasenkapazität sowie über den Funktionszustand des Musculus detrusor vesicae bzw. veranlaßt die Einleitung weiterer diagnostischer Verfahren, damit eine entsprechende Behandlung durchgeführt werden kann (HEUSSER 1939, BAUER 1951, 1963 a, SCHULTHEISS 1951, HARTL 1952, 1959, REUTER 1954, BAUMANN 1955, LANGREDER 1956, 1959, BECK, L. 1961, WENIG 1963, BROCKLEHURST et al. 1968, WILLINGTON 1969, HODGKINSON 1970, KEITZER und HUFFMAN 1971, SCHOLTES 1971, MILNE et al. 1972, MADERSBACHER 1974, STUMMVOLL und THALHAMMER 1976, MELCHIOR 1976, PALMTAG 1977, BROCKLEHURST 1978). Durch die Vereinfachung und Standardisierung der urodynamischen Untersuchung ist es heute möglich, derartige Untersuchungen auch in der fachärztlichen Praxis anzuwenden (BECK, L. 1961, BAUER 1963 a, PALMTAG 1977).

Die Therapie hat nur Aussicht auf Erfolg, sofern sie kausal in den gestörten Funktionskreis der Harnblase eingereiht wird. Daher ist nicht nur die Beherrschung verschiedener Techniken eine conditio sine qua non, sondern auch in gleichem Maß die Kenntnis von Morphologie und Funktion der Mechanismen von Detrusor, Blasenhals und Urethra. Zur besseren Standardisierung kam es u.a. zur Gründung der Internationalen Continence Society, einer Gesellschaft, der Urologen, Gynäkologen, Neurologen, Physiologen und Physiker angehören. Urodynamische Zentren befinden sich z.B. in Aachen, Heidelberg, Homburg, Ludwigshafen, Mainz und München (PALMTAG 1977).

1. Kurzer Hinweis zur geschichtlichen Entwicklung der Blasendruckmessung

Die Blasendruckmessung ist eine seit langer Zeit bekannte Untersuchungsmethode (HEUSSER 1939, HARTL 1952, REUTER 1954, WEBER 1958, SEMM und PENNING 1960, BAUER 1963 a, 1969, BECK, R.P. und MAUGHAN 1964, BECKMANN 1965, FRASER 1967, RITTER und GRABNER 1968, MOLNAR et al. 1969, ENHÖRNING 1970, KÜMPER und SEMM 1970). Die ersten Versuche sind an Namen geknüpft wie DUBOIS (1876), ADLER (1918) und SCHWARZ (1926). Im deutschsprachigen Raum wurde die Untersuchungsmethode in die Klinik durch die Untersuchungen von HEUSSER (1939), POVLSEN (1943), MEHL (1947) und BAUER (1951) eingeführt. HARTL (1953) führte die Zystosphinkterometrie vor allem zur Klärung der weiblichen Harninkontinenz in die Gynäkologie ein. Diese Untersuchungen wurden von BECK, L. (1961) erweitert. Die simultane Druckmessung in Urethra und Harnblase hat ENHÖRNING (1961) als erster angegeben. Seine Ergebnisse wurden von zahlreichen Autoren bestätigt (BECK, R.P. und MAUGHAN 1964, OBER und MEINRENKEN 1964, BECK, R.P. et al. 1965, HEIDENREICH und BECK, L. 1971, BECK, L. 1971).

2. Arbeitsziel

In der folgenden Arbeit soll in Kenntnis typischer Gegebenheiten bei geriatrischen Patienten die Differentialdiagnostik der Harninkontinenz unter Einbeziehung der Zystometrie im Sinne des Nil nocere dargelegt werden. Im Vordergrund steht die Blasendruckmessung mittels kontinuierlicher Füllung mit physiologischer Kochsalzlösung. Mitteilungen von BROCKLEHURST und seiner Gruppe (1977) regten die

vorliegenden Untersuchungen an. Die von ihnen verwendete Nomenklatur wurde übernommen.
Zum besseren Verständnis der gesamten Problematik wird im folgenden eingegangen auf

a) die üblichen Klassifikationen der Harninkontinenz, deren Ursachen und die erhobenen Befunde;

b) die Anatomie des unteren Harntraktes;

c) die Innervation des unteren Harntraktes;

d) die Miktion;

e) die Ursachen der Blasenentleerungsstörungen je nach Alter und

f) die Diagnostik der Harninkontinenz bei geriatrischen Patienten in Kenntnis typischer Gegebenheiten.

Eine vergleichende Untersuchung der Harnblasendruckverhältnisse zwischen älteren und jüngeren Menschen konnte nicht durchgeführt werden, da in unserer Klinik lediglich ältere Patienten stationär lagen.

a) Die üblichen Klassifikationen der Harninkontinenz, deren Ursachen und die erhobenen Befunde

Stress-Inkontinenz: Blasendruck über Harnröhrendruck bei passiver Druckerhöhung. Setzt sich der Patient physikalischen Reizen aus (z.B. Husten, Niesen, Bücken), so verliert er unfreiwillig Urin. Als Ursache für eine Stress-Inkontinenz sind meist Störungen im infravesikalen Bereich anzusehen: eine Beckenboden-Insuffizienz, eine Veränderung der glatten Muskulatur der Harnröhre, eine Atrophie der Harnröhrenmukosa, manchmal auch eine Insuffizienz der Verankerung der Blase, des Blasenhalses oder der Harnröhre. Diese degenerativen Störungen können durch hormonelle, neurogene oder muskuläre Faktoren ausgelöst sein. Zystometrischer Befund: Bei Belastung, z.B. durch Husten, überschreitet der Blaseninnendruck den maximalen Harnröhrenverschlußdruck und es resultiert ein negativer Differentialdruck und Inkontinenz. Zum Nachweis einer reinen Stress-Inkontinenz dient die Zystometrie mit Harnröhrendruck-Profilmessung und Intrarektaldruckmessung (VLIERY 1953, ENHÖRNING 1961, JEFFCOATE 1961, GREEN 1962, 1968, 1975, LUND 1963, WEBER 1963, BECK, R.P. und MAUGHAN 1964, JEFFCOATE und FRANCIS 1966, CANTON 1967, HUTCH 1967, 1972, TOEWS 1967, HODGKINSON 1970, KÜMPER und SEMM 1970, BATES 1971, BECK, L. 1971, HEIDENREICH und BECK, L. 1971, HEIDENREICH et al. 1972, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, HEIDENREICH 1974, VOGLER 1974, OLESEN et al. 1975, BATES et al. 1976, MELCHIOR 1976, CASSANI et al. 1977, PALMTAG 1977, ALTWEIN 1979, HEIDLER und KÖCK 1979).

Urge-Inkontinenz: unfreiwilliger Urinabgang bei starkem Harndrang. Hier handelt es sich um einen Urinabgang, der mit einem zwanghaften Harndranggefühl einhergeht. Man unterscheidet eine motorische und eine sensorische Urge-Inkontinenz. Bei der motorischen Urge-Inkontinenz können zystometrisch parallel zum Urinverlieren unkontrollierte und ungehemmte Detrusorkontraktionen festgestellt werden. Bei der sensorischen Urge-Inkontinenz geht dieses zwanghafte Urinverlieren ohne zystometrisch nachweisbaren Druckanstieg vor sich. Ein neurologisches Substrat ist bei den meisten Patienten nicht nachzuweisen. Die Miktion kann von ihnen willentlich eingeleitet und unterbrochen werden. Dadurch grenzt die Urge-Inkontinenz deutlich von der neurogenen 'Reflex-Inkontinenz' ab.
Die Ursache der Urge-Inkontinenz beruht auf einer Störung der zentralen Hemmung des Miktionsreflexes oder auf einer vermehrten sensorischen Impulseingabe an das zentrale Miktionszentrum, die durch eine Senkung der Reizschwelle der Dehnungsrezeptoren in der Blase bedingt ist. Die zugrunde liegenden Erkrankungen können demnach im Gehirn (Minderdurchblutung, degenerative Erkrankung, Tumor, Entzündung, psychogene Erkrankung) oder in der Blase (Entzündung, reaktive Hypertrophie, Blasensteine, Tumoren, Strahlenbehandlung) lokalisiert sein.
Die Diagnose 'Urge-Inkontinenz' basiert letztlich auf dem zystometrischen Befund: unwillkürlich auftretende Detrusorkontraktionen während der Blasenfüllung mit einem intravesikalen Druckanstieg über 15 cmH_2O, begleitet von mehr oder weniger ausgeprägtem Harndrang (JEFFCOATE 1961, BECK, R.P. et al. 1966, BATES 1971, BECK, L. 1971, MADERSBACHER 1974,

OLESEN et al. 1975, RÜTTE 1975, MELCHIOR 1976, CASSANI et al. 1977, KEPP und STAEMMLER 1977, PALMTAG 1977, VOELTER 1978, ALTWEIN 1979).

Reflex-Inkontinenz: die Patienten können weder willentlich die Miktion einleiten noch unterbrechen. Die Ausschaltung der zerebralen Kontrolle (Hemmung) über den spinalen Miktionsreflex führt zu einer anomalen spinalen Reflextätigkeit. Die Ursache beruht in den meisten Fällen auf einer Rückenmarksschädigung (entzündlich, traumatisch, degenerativ, neoplastisch), die oberhalb des sakralen Miktionszentrums liegt und damit einer supranukleären Läsion entspricht.
Zystometrischer Befund: Der Patient ist nicht in der Lage, den Detrusorreflex willkürlich auszulösen oder eine unwillkürlich auftretende Detrusorkontraktion willkürlich zu unterdrücken. Darüber hinaus ist die fehlende Sensorik ein wichtiger diagnostischer Hinweis: kein Füllungsgefühl bei 150 bis 250 ml Volumen, fehlender Harndrang bei Erreichen der Blasenkapazität (BORS 1957, BORS und COMARR 1971, VOGLER 1974, BATES et al. 1976, DUUS 1976, MELCHIOR 1976, MUMENTHALER 1976, CASSANI et al. 1977, PALMTAG 1977, VOELTER 1978, ALTWEIN 1979).

Überlauf-Inkontinenz: hier übersteigt der intravesikale Druck das Druckmaximum der Harnröhre als Folge einer passiven Überdehnung der Blasenwand. Die Ursache der Überlauf-Inkontinenz kann sowohl eine Obstruktion der intravesikalen Harnwege (Prostata, Harnröhrenstriktur, Stein) als auch eine myogene oder neurogene Detrusoratonie sein.

Aus diesem Grunde muß die Diagnostik sowohl ein mechanisches Hindernis als auch eine funktionelle oder neurogene Störung ausschließen (Durchführung der Urethrographie, Zystometrie, Sphinkterometrie). Dabei kann als wichtiges differentialdiagnostisches Kriterium gelten, daß die Überdehnung der Blasenwand bei intakter Innervation äußerst schmerzhaft ist. Dagegen spricht eine schmerzlose Überdehnung der Blase für einen neurologischen Defekt. Voraussetzung für die Diagnose einer Überlauf-Inkontinenz ist der Nachweis eines unkontrollierten Urinabganges ohne Detrusoraktivität bei großer Restharnblase (TÖNNIS und BISCHOF 1961, ALLERT und DOLLFUS 1972, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, MADERSBACHER 1974, VOGLER 1974, BRÜCKEL 1975, BATES et al. 1976, DUUS 1976, HARNACK 1976, MELCHIOR 1976, CASSANI et al. 1977, PALMTAG 1977, VOELTER 1978, ALTWEIN 1979).

Extraurethrale Inkontinenz: Urinabgang durch Kanäle außerhalb der Harnröhre. Die Ursachen sind entweder angeborene Mißbildungen (z.B. ektope Uretermündung) oder Fistelbildung nach Verletzung durch Gewalteinwirkung oder nach einer Operation. Typisches Zeichen für eine extraurethrale Inkontinenz ist das ständige Harnträufeln. Die Diagnosestellung kann gesichert werden durch die Methylenblauprobe: Die Harnblase wird mit einer Methylenblaulösung gefüllt und anschließend die Vagina mit einem Tupfer locker austamponiert. Nach 2 bis 3-stündigem Herumgehen wird die Tamponade auf eine eventuelle Blauverfärbung untersucht (LUND 1963, BECK, L. 1971, SIGEL 1971, STROHMENGER 1974, VOGLER 1974, MOLL 1975, HARNACK 1976, MELCHIOR 1976, CASSANI et al. 1977, KEPP und STAEMMLER 1977, PALMTAG 1977, VOELTER 1978, ALTWEIN 1979, MAYOR et al. 1979).

b) Anatomie des unteren Harntraktes

Strukturell besteht die Harnblase nur aus dem Detrusor. Er geht basal direkt in das Trigonum über und setzt sich weiter schlingenförmig fort als Pars prostatica der Harnröhre bei männlichen Personen und in die fast ganze Harnröhre bei weiblichen Geschlechtern. Einen abgrenzbaren M. sphincter internus gibt es anatomisch nicht. Der sogenannte M. sphincter externus ist Bestandteil des quergestreiften muskulären Beckenbodens des Trigonum urogenitale, das die Harnröhre fast senkrecht durchzieht. Von beiden Seiten her, von unten mit quergestreifter, von oben mit glatter Muskulatur des Detrusors, wird die Harnröhre muskulär zweiheitlich geformt (Abb. 1) (WALDEYER, 1897, HEISS 1928, HEUSSER 1939, HENNIG 1954, LANGREDER 1956, 1959, BORS 1957, LAPIDES 1958, NAHSER 1958, VERNET 1960, WOODBURNE 1960, ENHÖRNING 1961, BERGLAS 1966, TANAGHO und SMITH 1966 a, TANAGHO et al. 1966 b, 1968 a, b, HUTCH 1967, 1972, BECK, L. 1971, SIGEL 1971, ALLERT und DOLLFUS 1972, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, TANAGHO 1973, VOGLER 1974, KEPP und STAEMMLER 1977, PALMTAG 1977, BROCKLE-HURST 1978).

c) Innervation des unteren Harntraktes

Alle autonomen und somatischen Nerven enthalten afferente und efferente Fasern. Die efferente Innervation der Blase und hinteren Harnröhre ist parasympathisch und sympathisch. Die parasympathischen Nerven entstammen den Rückenmarkssegmenten S_2 bis S_4 und laufen im Nervus pelvicus.

In diesen Rückenmarkssegmenten ist das für die viszeromotorische Komponente der Blaseninnervation verantwortliche parasympathische Miktionszentrum lokalisiert (Abb. 2).
Die sympathische efferente Innervation entspringt den unteren thorakalen und oberen lumbalen Rückenmarkssegmenten Th_{11} - L_2, bildet den Plexus praesacralis und läuft über den Nervus hypogastricus neben dem Rektum zum unteren Harntrakt. Histochemische Untersuchungen des intramuralen sympathischen Nervensystems der Blase und der hinteren Harnröhre zeigten, daß adrenerge Nervenendigungen im Bereich der gesamten Blase, erheblich zahlreicher aber im trigonalen Bereich und in der hinteren Harnröhre zu finden waren.
Beta-adrenerge Rezeptoren finden sich im Bereich der Blase und des Blasenhalses, alpha-adrenerge Rezeptoren mehr im trigonalen Blasenhals- und hinteren Harnröhrenbereich. Die motorische Nervenversorgung zeigt im Bereich des äußeren Sphinkters der Harnröhre ein dreifaches Innervationsmuster und zwar sympathisch, parasympathisch und somatisch. Der äußere Harnröhrensphinkter ist somit neben der willentlich kontrollierten, ein Bestandteil der autonom regulierten Urethralmuskulatur.
Die sensible Innervation der Blase folgt sowohl dem sympathischen wie auch dem parasympathischen Nervensystem. Die somatischen Nerven erreichen ihr Erfolgsorgan über den Nervus pudendus und entstammen ebenfalls den Rückenmarkssegmenten S_2 - S_4. Die motorischen Fasern verlaufen in den Pyramidenbahnen. Das spinale Reflexzentrum unterliegt Einflüssen übergeordneter Zentren in Hirnstamm und Hirnrinde. Die supraspinalen Zentren sind Ausgangspunkte sowohl hemmender wie auch fördernder Impulse (ADLER 1918, HEUSSER 1939, SCHLYVITSCH und

KOSINTZEY 1939, SCHULTHEISS 1951, BORS 1957, NAHSER 1958, INGELMAN-SUNDBERG 1959, TÖNNIS und BISCHOF 1961, HAMBERGER und NORBERG 1965, BECK, R.P. et al. 1966, ELBADAWI und SCHENK 1968, 1974, SCHEID 1968, SIGEL 1971, ELBADAWI 1973, DE SY 1974, VOGLER 1974, NERGARDH 1975, DUUS 1976, MELCHIOR 1976, MUMENTHALER 1976, STOCKAMP 1976, PALMTAG 1977, POECK 1977, BROCKLEHURST 1978).

d) Miktion

Die Miktion wird eingeleitet durch die Kontraktion des Detrusors und/oder Erhöhung des intraabdominellen Druckes mit Hilfe des Zwerchfelles und der Bauchpresse. Gleichzeitig erschlafft die Beckenbodenmuskulatur, der hintere urethrovesikale Winkel verstreicht und der Blasenhals wird trichterförmig verformt. Während der Miktion übersteigt der Blasendruck den Urethraldruck um 10 cmH_2O. Nach der Miktion ist der Druck in der Urethra um 7 cmH_2O höher als in der Blase. Ist andererseits bei normalem Blasendruck der Urethraldruck herabgesetzt oder bei normalem Urethraldruck der Blasendruck erhöht so besteht eine Harninkontinenz (ADLER 1918, SIMONS 1936 a, 1936 b, HEUSSER 1939, MUELLNER und FLEISCHNER 1949, FOCHEM und PALMRICH 1954, HINMAN et al. 1954, BAUMANN 1955, BORS 1957, GARRELTS 1957, LAPIDES et al. 1957, LUND et al. 1957, NAHSER 1958, VERNET 1960, WOODBURNE 1960, TÖNNIS und BISCHOF 1961, MUELLNER 1963, HUTCH 1967, BECK, L. 1969, 1971, KEITZER und HUFFMAN 1971, HINMAN 1971, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, VOGLER 1974, BRÜCKEL 1975, MOLL 1975, DUUS 1976, CASSANI et al. 1977, KEPP und STAEMMLER 1977, PALMTAG 1977, POECK 1977, BROCKLEHURST 1978).

Die Harninkontinenz ist kein definiertes Krankheitsbild sondern ein klinisches Symptom, hinter dem sich verschiedene Ursachen verbergen können. Sie ist Ausdruck einer funktionellen Störung im Zusammenspiel von Austreibungs- und Verschlußmechanismen der Blase. Das Spektrum der kausalen Faktoren ist sehr groß und je nach Alter verschieden.

Ursachen der Blasenentleerungsstörungen je nach Alter

Für die Harninkontinenz bei Kindern lagen nach Angaben verschiedener Autoren folgende Ursachen zurgunde:

Neurogene Blasenstörungen - Myelomeningozele, Agenesie des Sakrums, Osteomyelitis der Wirbelsäule, traumatische Paraplegie, Enzephalitis, Poliomyelitis, postoperative Zustände nach Operationen von Rektal- und Analatresien.

Mißbildungen der Blase - Blasenektopie, Hypospadie, Epispadie, persistierender Sinus urogenitalis, Blasendivertikel, Blasenhypoplasie, Blasenseptum.

Obstruktionen an Blasenausgang und Urethra - Blasenhalsobstruktionen, Urethralklappen, Divertikel der Urethra, Harnröhrenstriktur, Harnröhrenatresie.

Urachusanomalien - Fisteln, Zysten, Divertikel

Anomalie der Uretermündung - Ektopischer Ureter

Megazystis-Megaureter-Syndrom

Blasentumor - Rhabdomyosarkom

Harnblasensteine

Harnröhrenpolypen

(SWENSON et al. 1952, PELLMANN 1965, KOONTZ und PROUT 1968, SIGEL 1971, STROHMENGER 1974, FRANZ und SCHÄRER 1975, MOLL 1975, HARNACK 1976, VÖLTER 1978, ALTWEIN 1979, MAYOR et al. 1979).

Für die Harninkontinenz bei Erwachsenen fanden sich folgende Ursachen:

Insuffizienz des Beckenbodens - primäre Insuffizienz des Beckenbodens, dieser ist schlaff und untrainiert; sekundäre Insuffizienz nach traumatischen Schäden (z.B. Entbindung).

Topographische Änderungen im kleinen Becken bei Raumforderungen (Ovarialtumoren, Myome, Schwangerschaft), Lageanomalien des Genitale, postoperative Zustände.

Hormonelle und medikamentöse Einflüsse (Östrogene, alpha-Rezeptorenblocker, Psychopharmaka).

Traumata der Wirbelsäule (Querschnittslähmung, Tetraplegie).

Läsionen des Plexus pelvicus nach Operationen im kleinen Becken.

Akute Einklemmung der Cauda equina in einer Bandscheibe der Lendenwirbelsäule.

Toxische Neuropathien (Diabetes mellitus, Porphyrie, Perniziosa).

Degenerative Neuropathien (Multiple Sklerose, Tabes dorsalis).

Entzündungen (Myelitis, Polyradikulitis).

Prostataerkrankungen

Harnblasensteine, Harnblasentumoren, Harnröhrenstrikturen.

(BAUER und SCHMID 1955, RITTER und GRABNER 1968, VOGLER 1974, BRÜCKEL 1975, FRANZ und SCHÄRER 1975, KEPP und STAEMMLER 1977, VOELTER 1978, ALTWEIN 1979).

In diesem Zusammenhang werden abschließend die Ursachen einer Harninkontinenz bei älteren Frauen und Männern differenziert dargestellt:

Mechanische Ursachen - Prostatahypertrophie, Prostatacarcinom, Blasentumoren, epitheliale, mesenchymale Tumoren oder sekundärer Tumorbefall, Harnröhrenverletzung (nach Trauma, nach iatrogenem Trauma, nach Verletzung durch Fremdkörper).

Lageveränderung der Harnblase durch raumfordernde Prozesse, bedingt durch Organe des kleinen Beckens oder von der kaudalen Wirbelsäule her.

Zentrale neurogene Ursachen - Hirntumor, Morbus Parkinson, zerebrale Angiopathie, apoplektische Insulte, Entzündungsfolgen.

Spinale mechanische Ursachen - Querschnittslähmung nach Trauma, Rückenmarksschädigung durch intradurale und extramedulläre Tumoren, Wirbelkörperverletzung.

Spinale entzündliche Ursachen - Myelitis, Polyneuritis, Herpes zoster.

Spinale degenerative Ursachen - Multiple Sklerose, Tabes dorsalis, Syringomelie, perniziöse Anämie.

Periphere ganglionäre Ursachen - mechanische: nach Operationen im Beckenbereich (z.B. Rektumamputation); entzündlich-degenerativ: z.B. chronische Zystitis.

Toxische Neuropathien - Diabetes mellitus, Porphyrie, Perniziosa.

Fistelbildung nach Radiumbehandlung

Änderung des hormonalen Haushaltes sowie medikamentöse Einflüsse (beta-Adrenergika, alpha-Rezeptorenblocker, Psychopharmaka).

Adipositas - Störung der intraabdominalen Druckverteilung.

Deszensus, Prolaps des weiblichen Genitalapparates durch eine Beckenbodeninsuffizienz, Erschlaffung des Aufhänge- und Befestigungsapparates oder durch Enteroptose.

(VERGÉS-FLAQUÉ 1949, HENNIG 1954, BAUER und SCHMID 1955, BAUER 1956, 1963 b, DAMANSKI und KERR 1956, LANGREDER 1956, ADLER und NICK 1958, DAMANSKI 1961, RÜTTE 1963, BERGLAS 1966, HUTCH 1967, VIZKELETY 1967, VOGLER 1974, BRÜCKEL 1975, FRANZ und SCHÄRER 1975, BROCKLEHURST 1976, MUMENTHALER 1976, CASSANI et al. 1977, KEPP und STAEMMLER 1977, MARX 1977, ALTWEIN 1979).

Bei unserem eigenen geriatrischen Krankengut waren für das Alter folgende typische Ursachen abzuzeichnen: akute Harnwegsinfektionen
apoplektischer Insult
chronisches cerebrales Syndrom
Diabetes mellitus
Genitaler Prolaps
Prostatavergrößerungen
Querschnittslähmung
Multiple Sklerose

Ähnliche typische Ursachen fand BROCKLEHURST (1951, 1976, 1977, 1978) bei seinen geriatrischen Patienten.

Aus den oben angeführten Darlegungen ist zu erkennen, daß das Spektrum der kausalen Faktoren sehr umfangreich ist. Aufgrund der Vielfältigkeit der Ursachen kann also eine Therapie nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn die Ursache der Inkontinenz erkannt und definiert ist. Die genaue Diagnose der Inkontinenz ist deshalb erforderlich.

f) Diagnostik der Harninkontinenz bei geriatrischen Patienten

In Kenntnis typischer Gegebenheiten bei unseren geriatrischen Patienten war das Untersuchungsvorgehen wie folgt:

Eingehende Anamneseerhebung, Frage nach Verspürung des Harndranges. Ein Harndrang wird nur verspürt, wenn die entsprechenden Nervenbahnen zwischen Blase und corticalem Miktionszentrum intakt sind. Das Ausbleiben des Harndranges bei nachgewiesener Blasenfüllung ist ein Zeichen dafür, daß die Rezeption des Füllungszustandes zentral oder peripher gestört ist. Frage nach der Blasenentleerung, Urinabgang z.B. beim Husten, Niesen oder Pressen. Geht der Urinabgang mit einem zwanghaften Harndranggefühl einher? Hat der Patient keine zerebrale Kontrolle über seine Miktion, d.h. kann die Miktion weder willentlich eingeleitet werden noch unterbrochen? Kann der Patient seine Blase nicht entleeren, z.B. bei einer Störung im Bereich der Blase oder Harnröhre, zu hoher intravesikaler Widerstand? In ähnlicher Weise wird auch nach den Stuhlgewohnheiten gefragt. Wenn autonome und somatische Nerven mit ihren übergeordneten Zentren

zusammenspielen, wird ein Stuhldrang verspürt. Sind jedoch diese Empfindungen gestört, sollte man gleichzeitig mit der Möglichkeit einer neurogenen Blase rechnen, da die Nervenbahnen für diese Funktionen eng benachbart verlaufen. Weitere Informationen vermittelt die Sexualanamnese. Reflexerektionen ohne Ejakulation sind typisch für Patienten mit hohen Querschnittsläsionen, während es bei tiefen Läsionen trotz des Ausfallens der N. erigentes, offensichtlich auf psychogenem Wege, zu Erektionen mit dripping ejaculation kommen kann.
Inspektion des entkleideten Patienten um Anomalien, Mißbildungen (besonders im LWS- und Beckenbereich) oder Verkehrsunfallfolgen nicht zu übersehen.

Klinische Untersuchung:

Die Rektaluntersuchung ist unerläßlich. Prüfung des Sphinktertonus und gleichzeitige Inspektion der Ampulla und der Höhlung des Kreuzbeines auf eventuelle Veränderungen. Willkürliche Kontraktion und Erschlaffung des Analsphinkters zeigt, daß intakte sakrale Segmente unter der Kontrolle des Großhirns stehen.
Prüfen des Analreflexes durch Bestreichen oder Stechen der perianalen Haut beim Patienten in Seitenlage. Da diese Reflexbögen dieselben Segmente durchlaufen, die die Blaseninnervation bestimmen, läßt sich dadurch auf einfache Weise die somatomotorische Aktivität des Blasen-Sphinkter-Komplexes bestimmen.

Die gynäkologische Untersuchung gibt u.a. Aufschlüsse über eventuell vorhandene raumfordernde Prozesse, Fistelbildungen, einen gleichzeitig bestehenden Deszensus genitalis.

Prüfung des Hustenreflexes: Sind die Segmente zwischen TH_6 und L_1 intakt, so führen Hustenstöße und tiefe Inspiration über spinale Schutzreflexe normalerweise zur Kontraktion des Sphinkter ani externus. Bei Läsionen unterhalb von L_1 fehlt dieser Reflex.

Prüfung der Sensibilität: ein Indikator für die sensible Nervenversorgung aus dem Sakralbereich (S_2 bis S_5).

Eiswassertest: Über einen Blasenkatheter (etwa 18 Charrierè) werden in kurzer Zeit ca. 100 ml Eiswasser instilliert. Kommt es anschließend zur reflektorischen Ausstoßung des Katheters und eines großen Teils des Eiswassers, ohne daß der Patient dabei preßt, so kann angenommen werden, daß eine supranukleäre viszeromotorische Störung vorliegt, d.h. der viszeromotorische sakrale Reflexbogen ist intakt. Bei einer ungestörten viszeromotorischen Nervenversorgung oder bei einer kompletten infranukleären Läsion, ebenso im spinalen Schock oder bei einer motorischen Störung, fällt der Test negativ aus.

Anwendung der Methylenblauprobe. Hierbei wird die Blase mit einer Methylenblaulösung aufgefüllt: besteht eine funktionelle Harninkontinenz, so wird beim Husten, Niesen oder Bücken die Vorlage blau verfärbt.

Blasenhalselevationstest: Besteht eine funktionelle Harninkontinenz, so kommt es nach Auffüllung der Blase mit 250 ml Flüssigkeit bei Betätigung der Bauchpresse (z.B. Husten, Pressen) zu einem unwillkürlichen Urinabgang. Beruht die Inkontinenz auf einer Lockerung im bindegewebigen Aufhängeapparat der Urethra, so muß der unwillkürliche

Urinabgang sistieren wenn der Blasenhals kranialwärts angehoben wird. Die Urethra darf jedoch nicht gegen die Symphyse abgedrückt werden.

Durch Urinuntersuchungen lassen sich auf eine einfache Weise entzündliche Veränderungen der ableitenden Harnwege diagnostizieren.

Der neurologische Status gibt Auskunft über eventuell vorliegende Schädigungen im Lumbal- und/oder Sakralbereich.

Die Zystometrie vermittelt den intravesikalen Druck bei verschiedenem Füllungszustand der Harnblase, wobei der Registrierung der sogenannten Empfindungspunkte, nämlich des minimalen und des maximalen Harndranges, besondere Bedeutung zukommt. Die Zystometrie gibt über Veränderungen der Reizschwelle, der Blasenkapazität und des intravesikalen Druckes sowie über den Funktionszustand des Detrusorsystems Aufschluß. Sie ermöglicht die Abgrenzung von Reizzuständen und von neurogenen Blasenstörungen, die oft eine Inkontinenz vortäuschen können. Dies ist praktisch von großer Bedeutung, weil sich auf diese Weise viele nutzlose Operationen vermeiden lassen. Die Zystometrie stellt eine der einfachsten Basisuntersuchungen in der modernen Urodynamik dar und somit ein Baustein in diesem diagnostischen Gefüge.

Uroflowmetrische Untersuchung. Die Uroflowmetrie bestimmt das durch die Harnröhre entleerte Volumen pro Zeiteinheit. Die Methode hilft in der Beurteilung der Blasenentleerungsstörungen. Wird gleichzeitig die Restharnbestimmung und der frei aus der

Harnröhre fließende Harnstrahl analysiert, so läßt der Urinfluß bereits zweidrittel aller obstruktiven Blasenentleerungsstörungen beim Erwachsenen diagnostizieren.

Durch eine Ultraschalluntersuchung der Harnblase können z.B. Harnblasensteine oder Tumoren im Beckenbereich vermutet werden.

Röntgenuntersuchungen. Schon ein Ausscheidungsurogramm mit Restharnbestimmung und eine Beckenübersicht können Hinweise geben auf Lageveränderungen des Genitale oder pathologische Veränderungen im LWS- und Beckenbereich, die mit Harnentleerungsstörungen einhergehen.
Weitere röntgendiagnostische Methoden sind die Zystographie und die retrograde Urethrographie. Die einzige röntgendiagnostische Untersuchung, die eine Beurteilung der Dynamik des unteren Harntraktes ermöglicht, ist die Miktions-Zysto-Urethrographie.

MATERIAL UND METHODE

1. Patientengut

Bei 36 Patienten wurde eine Blasendruckmessung durchgeführt. Von der klinischen Symptomatik her lagen 16 mal keine Blasenbeschwerden vor. Siebzehn mal stellte sich das Bild eines chronischen cerebralen Syndroms, je einmal handelte es sich um ein Querschnittssyndrom und Multiple Sklerose und einmal erfolgte der Urinabgang ohne wesentlichen Harndrang.

2. Apparative Ausrüstung

Infusomat der Firma B. Braun, Melsungen

Schreiber und Druckumwandler, Typ Nr. E 2060, der Firma Siemens, Erlangen

Statham-Element der Firma Hato Rey, Puerto Rico

3. Sonstiges Zubehör

Katheter, Charrierè 8, 50 cm lang, Feeding Tube 'Adult' der Firma Uno plast, Dänemark

Perfusor-Infusionsleitung, Nr. 872 295, 150 cm lang, der Firma B. Braun, Melsungen

Infusomat-Leitung, Nr. 870 190, der Firma B. Braun, Melsungen

Physiologische Kochsalzlösung, 1000 ml, der Firma Fresenius, Bad Homburg

Betaisodona^{R}-Lösung, Desinfektionsmittel, der Firma Mundipharma GmbH, Limburg/Lahn

Instillagel^{R} der Firma Farca-Pharma GmbH, Köln

Einmal - Untersuchungshandschuhe

Sterile Pinzette

Nierenschale

Meßzylinder

4. Untersuchungsgang

Zur Vorbereitung der Blasendruckmessung gehörte, daß die Patienten unmittelbar vor Beginn der Untersuchung ihre Blase entleeren mußten. Während der Durchführung der Druckmessung lagen die Patienten im Bett. Sie wurden über das bevorstehende Procedere ausreichend aufgeklärt. Zunächst wurde die Harnröhrenöffnung (Vagina bzw. Penis) mit einem Desinfektionsmittel (Betaisodona^{R}-Lösung) desinfiziert. Anschließend erfolgte die Katheterisierung der Harnblase. Unter Zuhilfenahme einer sterilen Pinzette wurde der mit Gleitmittel (Instillagel^{R}) benetzte Katheter 8 Ch (Ch = Charrierè, 1 Ch = 1/3 mm) eingeführt. Der für die Blasendruckmessung erforderliche zweite Katheter (8 Ch) wurde unter Beachtung der zuvor genannten Maßnahmen über den zuerst gelegten Katheter ebenfalls in die Blase eingeführt. Ein Katheter diente zum Einlaufen von physiologischer Kochsalzlösung in die Blase (Füllungskatheter), der andere zur Druckmessung (Druckkatheter) (Abb. 3). Ein eventuell noch vorhandener Restharn wurde durch einen der beiden Katheter gewonnen und das Volumen gemessen. Im Anschluß daran konnte der Füllungskatheter an die Infusionsleitung zum Infusomaten und der Druckmeßkatheter an die Infusionsleitung, die zum Statham-Element führte, angeschlossen werden. Das gesamte System war luftblasenfrei, es enthielt physiologische Kochsalzlösung. Das Statham-Element wiederum stand in Verbindung mit einer Druckmess- und Registriereinheit. Der Infusomat war so eingestellt, daß 1000 ml Kochsalzlösung in einem Zeitraum von 1 Stunde über den Füllungskatheter in die Blase einfließen konnten. Der Druckumwandler wurde grundsätzlich auf 100 mmHg geeicht, die Aufzeichnung der

Blasendruckkurve erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 10 mm pro Minute, d.h. ein Papiervorschub von 60 mm entsprach einer Blasenfüllung von jeweils 100 ml (Abb. 4). Vor Untersuchungsbeginn wurden diese genannten standardisierten Geräteeinstellungen nochmals überprüft. Der Start der Flüssigkeitszufuhr wurde durch Drücken der Registriertaste am Aufzeichnungsgerät kenntlich gemacht. Um sicher zu sein, daß die Katheter in der Harnblase lagen, wurden die Patienten aufgefordert, während des Flüssigkeitseinlaufes zu husten. Lagen die Katheter korrekt, konnte auf dem Registrierstreifen ein Ausschlag registriert werden. Im Rahmen der Erläuterungen war der Patient gebeten worden, den ersten Harndrang zu melden, ihm aber nach Möglichkeit nicht nachzugeben. Auch hier erfolgte dann die Betätigung der Registriertaste. Je nach dem Fassungsvermögen der Harnblase bzw. der Inkontinenz der Patienten ließ sich eine mehr oder weniger große Flüssigkeitsmenge infundieren. Zu einem bestimmten Zeitpunkt konnte der Patient dem Harndrang nicht mehr widerstehen. Es erfolgte ein spontaner Flüssigkeitsabgang entlang den noch in der Harnblase befindlichen Kathetern. Die Flüssigkeitszufuhr wurde unterbrochen, Druckmessung und gleichzeitige Registrierung liefen bis zur vollständigen Blasenentleerung weiter.

ERGEBNISSE

Bei 36 Patienten bzw. Patientinnen waren Blasendruckmessungen vorgenommen worden. Wir beurteilten grundsätzlich Druck und infundierte Flüssigkeitsmenge bis zum ersten Harndrang, Druck und infundierte Flüssigkeitsmenge bis zur definitiven Miktion an den Kathetern vorbei, sowie den Zeitpunkt zum Ende der Miktion.

1. Normalkollektiv

Wie aus den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen ist, zeigten 16 Patienten von der klinischen Symptomatik her keine Blasenbeschwerden. Es handelte sich hier um unser Normalkollektiv. Bei diesen gesunden Patienten lag der Druck beim ersten Harndrang im Mittel bei 24,5 mmHg ± 16,2 mmHg. Der niedrigste Wert betrug 4,5 mmHg, der höchste Wert 59,4 mmHg. Im Mittel konnten 354,5 ml ± 115,5 ml Flüssigkeit gehalten werden. Der maximale Druck unmittelbar vor der Entleerung betrug im Mittel 76,4 mmHg ± 34,9 mmHg, mit einem höchsten Wert von 169 mmHg. Die maximal gehaltene infundierte Flüssigkeitsmenge unmittelbar vor Entleerung betrug im Mittel 545 ml ± 112 ml. Das Volumen konnte somit nach dem ersten Harndrang nochmals um 190 ml gesteigert werden (Abb. 5).

2. Inkontinente Patienten

In Anlehnung an BROCKLEHURST konnte die gestörte Blasenfunktion wie folgt unterteilt werden:

a) Nicht-inhibierte neurogene Blase

Bei der nicht-inhibierten neurogenen Blase (d.h. der Patient spürt den Harndrang, kann jedoch nicht durchhalten), die im Verlauf von senilen Verwirrtheitszuständen anzutreffen war, wurden folgende Daten registriert: Der Druck bis zum ersten Harndrang lag hier im Mittel bei 40,1 mmHg ± 33,6 mmHg und unmittelbar vor Entleerung im Mittel bei 74,7 mmHg ± 27,9 mmHg. Bis zum ersten Harndrang wurden im Mittel 155 ml ± 87 ml Flüssigkeit infundiert und bis zur definitiven Entleerung 193 ml ± 79 ml (Tabelle 1 und 3, Abb. 6).
Die gleiche Blasenfunktionsstörung (nicht-inhibierte neurogene Blase) fand sich auch bei einem Kranken mit Multipler Sklerose. Es handelte sich um einen 32-jährigen Mann mit folgendem neurologischen Status: Nystagmus horizontalis nach beiden Seiten, spastische Parese beider unteren Extremitäten, Patellarsehnenreflex und Achillessehnenreflex beidseits gesteigert. Die Blasenstörung, die seit Anfang der Erkrankung vorlag bestand darin, daß der Patient die Urinentleerung nicht willkürlich beherrschen konnte, der Urin ging spontan ab. Der Kranke blieb jedoch trocken, wenn er beim Auftreten des ersten Harndranges sofort das verlangte Uringlas erhielt. Bei der zystometrischen Untersuchung folgte dem ersten Harndrang sofort die spontane Entleerung. Der Druck lag bei 56 mmHg, die Füllung betrug 50 ml (Tabelle 1, Abb. 7).

b) Neurogene Reflexblase

Bei der klinischen Symptomatik des Querschnittssyndroms fand man die sog. neurogene Reflexblase. Bei der überprüften Patientin handelte es sich um eine 40-jährige Frau, deren Querschnittsunterbrechung bei TH_8 durch einen Tumor verursacht war. Es bestand eine schlaffe Lähmung der unteren Extremitäten. Sie war inkontinent, mußte sehr häufig Urin lassen; der Urin tropfte nicht ständig ab sondern ging viertel- bis halbstündlich unwillkürlich ab. Das Gefühl des Harndranges war hier aus verständlichen Gründen nicht gegeben. Die durchgeführte Blasendruckmessung ergab einen Druck unmittelbar vor der Entleerung von 66 mmHg, die eingelaufene Flüssigkeitsmenge lag bei 44 ml (Tabelle 1, Abb. 8).

c) Atonische neurogene Blase

Bei dem zu besprechenden Fall lag als Krankheit ein Diabetes mellitus zugrunde. Es handelte sich um eine 72-jährige Patientin, die seit 20 Jahren an Zucker erkrankt war. Bei der Erstuntersuchung war die Blase bis zum Nabel hinauf zu tasten. Der Urinabgang erfolgte ohne wesentlichen Harndrang. Die Zystometrie ergab folgende Werte: Bei einer eingelaufenen Flüssigkeitsmenge von 546 ml gab die Patientin bei einem Druck von 30 mmHg einen ersten Harndrang an. Bis zum definitiven Harndrang konnte die Blase um weitere 200 ml gefüllt werden. Der Druck war bis auf 60 mmHg angestiegen (Tabelle 1, Abb. 9).

3. Form der Blasendruckkurve

In der Regel wurde zu Beginn der Blasendruckmessung in der Blase ein Ruhetonus von etwa 10 mmHg registriert. Dieser Wert hielt sich meist relativ lange konstant, wechselte jedoch dann schnell in höhere Werte sowohl vor dem ersten als auch vor dem definitiven Harndrang (Abb. 5 und 6).

DISKUSSION

Das Ergebnis der Harnblasendruckmessung ermöglichte eine Aussage darüber, wieviel Urin (Blasenkapazität) bei welchem Druck (intravesikaler Druck) über eine definierte Zeit gehalten werden konnte (DUBOIS 1876, ADLER 1918, SCHWARZ 1926, HEUSSER 1939, O'HEERON 1942, POVLSEN 1943, MEHL 1947, BAUER 1951, 1956, 1963 a, b, 1969, BORS 1957, HARTL 1959, BECK, L. 1961, MÜLLER 1966, KÜMPER und SEMM 1970, PLANZ und IVANCEVIC 1971, BATES 1971, KEITZER und HUFFMAN 1971, SCHOLTES 1971, TAMMEN 1971, GLEN und ROWAN 1973, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, MADERSBACHER 1974, OLESEN et al. 1975, BATES et al. 1976, MELCHIOR 1976, PALMTAG 1977, BROCKLEHURST 1978, ALTWEIN 1979).

Die Brauchbarkeit der Methode zeigt sich bei der Abklärung von Blasenstörungen nach neurologischen Läsionen (DUBOIS 1876, ADLER 1918, HEUSSER 1939, NEY und DUFF 1950, BAUER und SCHMID 1955, BAUMANN 1955, ERBSLÖH 1957, WEBER 1958, TÖNNIS und BISCHOF 1961, BAUER 1963 b, BOYARSKI 1967, 1969, RITTER und GRABNER 1968, BECK, L. 1971, EDWARDS et al. 1971, KEITZER und HUFFMAN 1971, GREEN 1975, MELCHIOR 1976, CASSANI et al. 1977, BROCKLEHURST 1978), urologischen Erkrankungen (NAHSER 1958, RÜTTE 1963, KEITZER und HUFFMAN 1971, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, FESTGE et al. 1974, VOGLER 1974, PALMTAG 1977), strahlentherapeutischen Maßnahmen (NAUJOKS 1959, BECKMANN 1965, VIZKELETY 1967) und urologischen oder gynäkologischen Operationen (STOECKEL 1917, INGELMAN-SUNDBERG 1949, 1952, 1959, JANSSENS 1959, RÜTTE 1963, WENIG 1963, BECK, R.P. et al. 1965, MÜLLER 1966, SALLINEN 1966, FRASER 1967, TOEWS 1967, MOLNAR et al. 1969, HAERING et al. 1970, FESTGE et al. 1974, HOCHULI et al. 1975, METHFESSEL und RÖPKE 1975).

Die Untersuchungsmethode leistete in der Diagnostik der weiblichen Reizblase (MEHL 1947, ROBERTS 1952, KARLSON 1953, JEFFCOATE und ROBERTS 1956, SEMM und PENNING 1960, JEFFCOATE 1961, WEBER 1963, MARCHANT und MITCHELL 1965, WARRELL und RUSSELL 1965, HODGKINSON et al. 1966, JEFFCOATE und FRANCIS 1966, FREWEN 1970, 1972, HODGKINSON 1970, BATES 1971, PLANZ und IVANCEVIC 1971, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, INGELMAN-SUNDBERG 1975, RÜTTE 1975, CASSANI et al. 1977, PALMTAG 1977) ebenso wie nach pharmakologischer Behandlung (BAUER 1951, BROSIG 1951, BROSIG und VOIGT 1951, ERBSLÖH 1957, NAHSER 1958, RÜTTE 1961, 1966, JURCZOK 1966, BROCKLEHURST et al. 1969, 1972, APPEL et al. 1971, SIGEL 1971, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, DE SY et al. 1974, STROHMENGER 1974, CAINE et al. 1975, FISCHER et al. 1975, HAUBENSAK und KOCH 1976, MELCHIOR 1976, STEWART et al. 1976, STOCKAMP 1976, PALMTAG 1977, ALTWEIN 1979) sowie nach physikalischer Therapie (SCHRATTENBACH 1953, KÜMPER und SEMM 1970, ALTWEIN 1979) ausgezeichnete Dienste.

Unter diesen Gesichtspunkten führten wir bei 36 geriatrischen Patienten eine Blasendruckmessung durch. Das Prinzip der Untersuchung bestand darin, bei kontinuierlicher Auffüllung bis zum Harndrang, den Blasendruck zu messen (DUBOIS 1876, SCHWARZ 1915, 1920, 1926, ADLER 1918, SIMONS 1936 a, b, HEUSSER 1939, O'HEERON 1942, POVLSEN 1943, BAUER 1951, 1963 a, 1969, HARTL 1952, 1959, BAUMANN 1955, BORS 1957, NAHSER 1958, BECK, L. 1961, SHELLEY und WARRELL 1965, WARRELL und RUSSELL 1965, BROCKLEHURST et al. 1968, HODGKINSON 1970, KÜMPER und SEMM 1970, PLANZ und IVANCEVIC 1971, SCHOLTES 1971, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, MADERSBACHER 1974, MELCHIOR 1976, STUMMVOLL und THALHAMMER 1976, PALMTAG 1977, BROCKLEHURST 1978).

Die Druckübertragung erfolgte manometrisch (DUBOIS 1876, ADLER 1918, HEUSSER 1939, POVLSEN 1943, BAUER 1951, 1963 a, 1969, HARTL 1952, BAUMANN 1955, BORS 1957, NAHSER 1958, BECK, L. 1961, RÜTTE 1975, MELCHIOR 1976, PALMTAG 1977) über elektronische Druckumwandler außerhalb der Blase (HODGKINSON und COBERT 1960, ENHÖRNING 1961, 1970, ENHÖRNING et al. 1964, HODGKINSON et al. 1966, CANTON 1967, MOLNAR et al. 1969, HODGKINSON 1970, BATES 1971, LUTZEYER und MELCHIOR 1973, GREEN 1975, RÜTTE 1975, METHFESSEL und RÖPKE 1975, PALMTAG 1977).

Bei den in der vorliegenden Studie untersuchten Patienten fand sich im Normalkollektiv ein mittlerer Druck bis zum ersten Harndrang (minimaler Harndruck) um 24,5 mmHg. Hierbei waren durchschnittlich 355 ml Kochsalzlösung infundiert worden. Der definitive Harndrang (maximaler Harndrang) unmittelbar vor der Entleerung ging mit einem mittleren Drck von 76,4 mmHg einher. Die maximal gehaltene Menge unmittelbar vor der Entleerung betrug im Durchschnitt 545 ml. Das Volumen konnte somit nach dem ersten Harndrang nochmals um 190 ml bis zur Entleerung gesteigert werden. In der Literatur finden sich ähnliche Werte (POVLSEN 1943, MEHL 1947, BAUER 1951, 1963 a, BAUMANN 1955, BECK, L. 1961, 1971, KÜMPER und SEMM 1970, KEITZER und HUFFMAN 1971, PLANZ und IVANCEVIC 1971, OLESEN et al. 1975, CASSANI et al. 1977, PALMTAG 1977, BROCKLEHURST 1978).

Der Füllungsdruck beim ersten Harndrang kann als Maß für die Reizschwelle angesehen werden. Der definitive Harndrang (maximaler Harndrang) wird normalerweise bei einer Blasenfüllung von 400 - 600 ml angegeben (BAUMANN 1955, KÜMPER und SEMM 1970, CASSANI et al. 1977). Dieser Füllungswert unterliegt größeren Schwankungen und bezeichnet die Kapazität der Harnblase unter Ausschöpfung

ihres tonischen und elastischen Kräftereservoirs. In den eigenen Untersuchungen wie auch in der Literatur fanden sich Ruhetonuswerte um 8 - 10 mmHg. Der Miktionsdruck lag physiologischerweise bei Werten um 60 - 80 mmHg (POVLSEN 1943, MEHL 1947, BAUER 1951, 1963 a, BAUMANN 1955, BECK, L. 1961, KÜMPER und SEMM 1970). Unter der Blasenfüllung trat sukzessive ein leichter Druckanstieg bis auf Werte um 10 - 12 mmHg auf. Dann blieb der intravesikale Druck trotz sich füllender Blase über eine gewisse Strecke mehr oder weniger konstant.

Dieser Befund beruht auf der physiologischen Tatsache, daß die Blasenmuskulatur die Fähigkeit besitzt, trotz zunehmender Dehnung ohne Spannungsvermehrung ihren Tonus durch plastische Umformung konstant zu halten. Durch diese plastische Dehnung steigt trotz zunehmender Blasenfüllung der intravesikale Druck nur wenig an. Der Patient hat mit steigender Dehnung des Detrusors das Gefühl der sich füllenden Blase ohne Harndrang. Bei einem bestimmten Blasenvolumen (200 - 400 ml) ist die plastische Dehnungsreserve der Muskelfasern erschöpft. Es tritt ein leichter Harndrang (erster Harndrang) auf. Da aber eine zusätzliche Dehnung unter Beteiligung elastischer Elemente noch möglich ist, kann die Blase noch eine weitere Flüssigkeitsmenge aufnehmen (etwa 190 ml), wobei nun aber der intravesikale Druck schnell ansteigt. Physiologischerweise äußert sich dies im Auftreten eines sehr starken Harndranges (definitiver Harndrang). Durch die nun einsetzende Detrusorkontraktion kommt es zu einer raschen intravesikalen Druckzunahme (Mittelwert 76,4 mmHg) mit nachfolgender Miktion.

Bei den häufigsten Inkontinenzformen geriatrischer Patienten, nach BROCKLEHURST die nicht-inhibierte neurogene Blase, war generell ein vermindertes Fassungsvermögen bzw. ein schnell einsetzender definitiver

Harndrang vorhanden (motorische Form der Urge-Inkontinenz). Der Druck bis zum ersten Harndrang (Mittelwert 40 mmHg) lag höher als beim Normalkollektiv, unmittelbar vor der Entleerung bestand jedoch keine wesentliche Differenz (Mittelwert 74 mmHg). Bis zum ersten Harndrang wurde in diesen Fällen im Mittel 155 ml und bis zur Entleerung 193 ml infundiert. In die gleiche Gruppe der nicht-inhibierten neurogenen Blase gehört auch die gestörte Blasenfunktion bei Multipler Sklerose, jedoch wurden auch hier atonische Verlaufsformen beobachtet. Unter 36 zystometrischen Untersuchungen bei multiplen Sklerosekranken zeigten BAUER und SCHMID (1955) achtmal normale Werte des Blasen- und Miktionsdruckes, siebzehnmal deutliche hypertonische Druckwerte, neunmal eine hypotonische und nur zweimal eine atonische Blase. Unser Patient zeigte das Bild einer nicht-inhibierten neurogenen Blase. Bei einem Druck von 56 mmHg (infundierte Flüssigkeitsmenge 50 ml) wurde ein Harndrang gemeldet, dem eine sofortige Blasenentleerung folgte.

Die Angabe eines Harndranges bei einem Querschnittssyndrom war aus verständlichen Gründen nicht möglich (keine sensible Empfindung). Der Druck unmittelbar vor der Entleerung betrug bei unserer Patientin 66 mmHg, die Füllung 44 ml. Die neurogene Reflexblase des Querschnittssyndroms entsprach somit etwa dem Verhalten bei Neugeborenen.

Als letztes sei die diabetische atonische neurogene Harnblase erwähnt. Der Harnabgang erfolgte bei der untersuchten Patientin ohne wesentlichen Harndrang und Druckanstieg.

ZUSAMMENFASSUNG

Als zuverlässige Methode bei der Suche nach Harnblasenentleerungsstörungen und als brauchbare Möglichkeit für die Verlaufskontrolle hat sich die zystometrische Untersuchung bewährt. Sie erlaubt bereits zu einem Zeitpunkt, an dem der Kranke seine Blasenfunktionsstörung noch toleriert, eine exakte Diagnose zu stellen. Ein schnelles therapeutisches Eingreifen kann folgen. Die Zystometrie stellt eine Methode mit geringem technischen und personellen Aufwand dar. Für den Patienten ist sie keine besondere Belastung. Bei Beachtung steriler Kautelen wiegt eine mögliche Infektionsgefährdung dem Nutzen der erhaltenen Information auf. Zusätzlich eignet sich die Methode auch zur Überprüfung inkontinenz-verhindernder Medikamente.
Folgende Befunde wurden erzielt:

1. Normalkollektiv: keine Beschwerden.
   Ein erster Harndrang wurde im Mittel bei einem Druck von 24,5 mmHg und einem infundierten Flüssigkeitsvolumen von 354 ml registriert. Der Druck unmittelbar vor der Entleerung betrug im Mittel 76,4 mmHg bei einer infundierten Flüssigkeitsmenge von 545 ml.

2. Inkontinente Patienten:
   a) nicht-inhibierte neurogene Blase beim chronisch-cerebralen Syndrom.
      Hier lagen erster und definitiver Harndrang nahe beieinander. Der erste Harndrang wurde im Mittel bei einem Druck von 40,1 mmHg und einem infundierten Flüssigkeitsvolumen von 155 ml registriert. Der Druck unmittelbar vor der Entleerung betrug im Mittel 74,7 mmHg bei einer infundierten Flüssigkeitsmenge von 193 ml.

b) nicht-inhibierte neurogene Blase bei Multipler Sklerose.
Der erste Harndrang wurde bei einem Druck von 56 mmHg und einem infundierten Flüssigkeitsvolumen von 50 ml wahrgenommen. Es erfolgte die sofortige spontane Entleerung.

c) neurogene Reflexblase beim Querschnittssyndrom.
Die durchgeführte Blasendruckmessung ergab einen Druck unmittelbar vor der Entleerung von 66 mmHg bei einem infundierten Flüssigkeitsvolumen von 44 ml. Das Gefühl des Harndranges war hier nicht gegeben.

d) atonische neurogene Blase bei Diabetes mellitus.
Bei einem Druck von 30 mmHg und einer infundierten Flüssigkeitsmenge von 546 ml wurde ein suprapubisches Völlegefühl angegeben. Bis zum definitiven suprapubischen Völlegefühl bei 60 mmHg konnte die Blase um weitere 200 ml auf 746 ml gefüllt werden.

Es ist festzuhalten, daß die Zystometrie keine Diagnose liefern kann. Sie vermittelt den intravesikalen Druck bei verschiedenem Füllungszustand der Harnblase, wobei der Registrierung der sogenannten Empfindungspunkte, nämlich des minimalen und des maximalen Harndranges, besondere Bedeutung zukommt. Die Zystometrie gibt über Veränderungen der Reizschwelle, der Blasenkapazität sowie über den Funktionsstand des Detrusorsystems Aufschluß. Sie ermöglicht die Abgrenzungen von neurogenen Blasenstörungen und von Reizstörungen, die oft eine Inkontinenz vortäuschen können. Dies ist praktisch von größter Bedeutung, weil sich somit viele nutzlose Operationen vermeiden lassen.

LITERATURVERZEICHNIS

ADLER, A.: Ueber den Druck in der Harnblase, zugleich ein Beitrag zur Funktion des Blasenmechanismus, dessen Physiologie und Pathologie. Mitt. Grenzgeb. Med. Chir. 30, 487-544 (1918).

ADLER, U. und J. NICK: Die Bedeutung der Tonometrie und Urethro-Cystographie bei der funktionellen Urininkontinenz. Gynaecologia 146, 283-289 (1958).

ALLERT, M.-L. und P. DOLLFUS: Neurogene Blasenstörungen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1972).

ALTWEIN, J.E.: Urologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1979).

APPEL, P., K. ECKEL und G. HARRER: Veränderungen des Blasen- und Blasensphinktertonus durch Thymoleptika. Int. Pharmacopsychiat. 6, 15-22 (1971).

BATES, C.P.: Continence and Incontinence. A clinical study of the dynamics of voiding and of the sphincter mechanism. Ann. Roy. Coll. Surg. Engl. 49, 18-35 (1971).

BATES, P., W.E. BRADLEY, E. GLEN, H. MELCHIOR, D. ROWAN, A. STERLING und T. HALD: Die Funktion der unteren Harnwege. Standardisierung der Terminologie von Inkontinenz, Zystometrie, Urethra-Druckprofil und Maßeinheiten. Urologe A 15, 93-96 (1976).

BAUER, K.: Der Tonus der Harnblase. Möglichkeiten seiner medikamentösen Beeinflussung; zugleich ein Beitrag zur Technik der Blasendruckmessung. Z. Urol. 44, 752-776 (1951).

BAUER, K.M.: Die hypotone Blase - zugleich ein Beitrag zur Zysto-Sphinkterometrie. D. Med. 21, 792-795 (1956).

BAUER, K.M.: Zur Technik der Blasendruckmessung (Cysto- und Sphincterometrie). Urologe 2, 40-47 (1963 a).

BAUER, K.M.: Die Klinik der dystonen Harnblase. Urologe 2, 96-105 (1963 b).

BAUER, K.M.: Ein neues Cystometer. Urologe 8, 72-73 (1969).

BAUER, K.M. und E.E. SCHMID: Veränderungen der Harnblase bei multipler Sklerose. Z. Urol. 48, 643-652 (1955).

BAUMANN, W.: Prüfung der Blasenphysiologie mit Cystometrie und Sphincterometrie. Urol. int. 1, 427-439 (1955).

BECK, L.: Die Zystometrie und Sphinkterometrie in der Gynäkologie mit neuen Geräten. Geburtsh. u. Frauenheilk. 21, 444-454 (1961).

BECK, L.: Morphologie und Funktion der Muskulatur der weiblichen Harnröhre. Z. Geburtsh. 169 (Beilageheft), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1969).

BECK, L.: Die funktionelle Harninkontinenz der Frau. Grundlagen, Diagnostik. Gynäkologe 4, 59-73 (1971).

BECK, R.P. and G.B. MAUGHAN: Simultaneous intraurethral and intravesical pressure studies in normal women and those with stress incontinence. Amer. J. Obstet. Gynec. 89, 746-753 (1964).

BECK, R.P., N. HSU and G.B. MAUGHAN: Simultaneous intraurethral and intravesical pressure studies in patients surgically treated for stress incontinence. Amer. J. Obstet. Gynec. 91, 314-317 (1965).

BECK, R.P., E.A. THOMAS and G.B. MAUGHAN: The detrusor muscle and urinary incontinence. Amer. J. Obstet. Gynec. 94, 483-489 (1966).

BECKMANN, K.H.: Zystomanometrische Untersuchungen nach operativer und strahlentherapeutischer Behandlung gynäkologischer Tumoren. Zbl. Gynäk. 87, 1693-1702 (1965).

BERGLAS, B.: Neuere Untersuchungen über Anatomie und Physiologie des Musculus levator ani beim Weibe. Ein Beitrag zur operativen Behandlung des Prolapses. Wien. med. Wschr. 41, 836-839 (1966).

BORS, E.: Neurogenic Bladder. Urol. survey (Baltimore) 7, 177-250 (1957).

BORS, E. and A.E. COMARR: Neurological Urology. S. Karger Verlag, Basel-München-Paris-New York (1971).

BOYARSKY, S.: The neurogenic bladder. Williams & Wilkins Company, Baltimore (1967).

BOYARSKY, S.: Recent advances in neurogenic bladder. J. Urol. 102, 53-55 (1969).

BROCKLEHURST, J.C.: Incontinence in Old People. Livingstone, Edinburgh (1951).

BROCKLEHURST, J.C.: The management of incontinence. Postgrad. med. J. 43, 527-533 (1967).

BROCKLEHURST, J.C.: Incontinence in the elderly: the majority can be cured. Modern Geriatrics 8, 19-22 (1976).

BROCKLEHURST, J.C.: The Aging Bladder. Vortrag gehalten anläßlich des 2. wissenschaftlichen Gesprächs der Geriatrischen Klinik, Duisburg (1977).

BROCKLEHURST, J.C.: Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology. Livingstone, Edinburgh (1978).

BROCKLEHURST, J.C., J.B. DILLANE, L. GRIFFITHS and J. FRY: The prevalence and symptomatology of urinary infection in an aged population. Geront. Clin. 10, 242-253 (1968).

BROCKLEHURST, J.C., J.B. DILLANE, J. FRY and P. ARMITAGE: Clinical Trial of Emepronium Bromide in Nocturnal Frequency of Old Age. Brit. Med. J. 2, 216-218 (1969).

BROCKLEHURST, J.C., P. ARMITAGE and A.J. JOUHAR: Emepronium Bromide in Urinary Incontinence. Age and Ageing 1, 152-157 (1972).

BROSIG, W.: Medikamentöse Beeinflussung der Harninkontinenz. Med. Mschr. 5, 648-649 (1951).

BROSIG, W. und E. VOIGT: Untersuchungen über die Wirkung androgener und oestrogener Substanzen auf den Sphinctertonus. Klin. Wschr. 29, 214-217 (1951).

BRÜCKEL, K.W.: Grundzüge der Geriatrie. Verlag Urban Schwarzenberg, München-Berlin-Wien (1975).

CAINE, M., S. RAZ and M. ZEIGLER: Adrenergic and Cholinergic Receptors in the Human Prostate, Prostatic Capsule and Bladder Neck. Brit. J. Urol. 47, 193-202 (1975).

CANTON, J.N.: Electronic cystometry for differentiating between types of urinary incontinence. Amer. J. Obstet. Gynec. 99, 401-408 (1967).

CASSANI, S., B. HAAG und E. DREHER: Die Harninkontinenz der Frau. Therapeutische Umschau 34, 476-481 (1977).

DAMANSKI, M.: Cysto-Urethrography in Paraplegia: its practical application. Brit. J. Urol. 33, 67-75 (1961).

DAMANSKI, M. and A.S. KERR: The Value of Cysto-Urethrography in Paraplegia. Brit. J. Surg. 44, 398-407 (1957).

DE SY, W., E. LACROIX and I. LEUSEN: An analysis of the urinary bladder response to hypogastric nerve stimulation in the cat. Invest. Urol. 11, 508-516 (1974).

DUBOIS, P.: Ueber den Druck in der Harnblase. Archiv f. klin. Medizin 17, 148-163 (1876).

DUUS, P.: Neurologisch-topische Diagnostik. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1976).

EDWARDS, L., N. HARRISON and J.P. WILLIAMS: Investigation and Treatment of Resistant Urinary Incontinence. Brit. Med. J. 1, 543-545 (1971).

ELBADAWI, A.: Autonomic innervation of the bladder and urethra. 16. Congr. Int. Soc. Urol. (1973).

ELBADAWI, A. and E.A. SCHENK: A new theory of the innervation of bladder musculature. Part 1. Morphology of the intrinsic vesical innervation apparatus. J. Urol. 99, 585-589 (1968).

ELBADAWI, A. and E.A. SCHENK: A new theory of the innervation of bladder musculature. Part 4. Innervation of the vesicourethral junction and external urethral sphincter. J. Urol. 111, 613-615 (1974).

ENHÖRNING, G.: Simultaneous recording of intravesical and intraurethral pressure. Acta Chir. Scand. (Supl.) 276, 1-68 (1961).

ENHÖRNING, G.: Cystourethrometry for Evaluating Bladder and Urethra Function. Int. J. Gynaec. Obstet. 8, 507-512 (1970).

ENHÖRNING, G., E.R. MILLER and F. HINMAN: Urethral closure studied with cineroentgenography and simultaneous bladder-urethra pressure recording. Surg. Gynaec. Obstet. 118, 507-516 (1964).

ERBSLÖH, J.: Untersuchungen zur neurotropen Beeinflussung des Blasentonus. Zbl. Gynäk. 79, 1501-1510 (1957).

FESTGE, O.-A., W. TISCHER und K.-D. ROSENBAUM: Urodynamische Messungen nach Epispadie-Korrektur. Zbl. Chir. 99, 337-339 (1974).

FISCHER, D., H.U. GERBERSHAGEN, K.G. WENZEL, K. STOCKAMP und H.A. BAAR: Tierexperimentelle Untersuchungen der Blasenfunktion nach Alkohol-Sakralblockade. Anaesthesist 24, 120-124 (1975).

FOCHEM, K. und A.H. PALMRICH: Zur zystographischen Symptomatik der relativen Harninkontinenz. Zbl. Gynäk. 76, 1741-1746 (1954).

FRANZ, H.-E. und K. SCHÄRER: Praktische Nephrologie im Erwachsenen- und Kindesalter. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1975).

FRASER, A.C.: Cystometry after Wertheim's hysterectomy. J. Obstet. Gynec. Brit. Cwlth. 74, 746-748 (1967).

FREWEN, W.K.: Urge and stress incontinence: fact and fiction. J. Obstet. Gynec. Brit. Cwlth. 77, 932-934 (1970).

FREWEN, W.K.: Urgency incontinence: review of 100 cases. J. Obstet. Gynec. Brit. Cwlth. 79, 77-79 (1972).

GARRELTS, B.v.: Analysis of Micturition. A New Method of Recording the Voiding of the Bladder. Acta Chir. Scand. 112, 326-340 (1957).

GLEN, E.S. and D. ROWAN: Continuous Flow Cystometry and Urethral Pressure Profile Measurement with Monitored Intravesical Pressure: A Diagnostic and Prognostic Investigation. Urol. Res. 17, 97-100 (1973).

GREEN, Th.H.: Development of a plan for the diagnosis and treatment of urinary stress incontinence. Amer. J. Obstet. Gynec. 83, 632-648 (1962).

GREEN, Th.H.: The problem of urinary stress incontinence in the female. An Appraisal of Its Current Status. Obstet. Gynec. Surv. 23, 603-634 (1968).

GREEN, Th.H.: Urinary stress incontinence: Differential diagnosis, pathophysiology, and management. Amer. J. Obstet. Gynec. 122, 368-400 (1975).

HAERING, M., H. THAMM und P. STRUNK: Ergebnisse der operativen Behandlung der Genitalsenkung und der funktionellen Harninkontinenz. Geburtsh. u. Frauenheilk. 30, 975-979 (1970).

HAMBERGER, B. and K.A. NORBERG: Adrenergic synaptic terminals and nerve cells in bladder ganglia of the cat. Int. J. Neuropharmacol. 4, 41-49 (1965).

HARNACK, G.-A.: Therapie der Krankheiten des Kindesalters. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1976).

HARTL, H.: Zur Technik der Cystometrie und Urethrographie bei der Frau. Z. Urol. 45, 178-187 (1952).

HARTL, H.: Die funktionelle Harninkontinenz der Frau. Z. Geburtsh. 138 (Beilageheft), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1953).

HARTL, H.: Die Diagnostik der Harninkontinenz. Arch. Gynäk. 193, 449-461 (1959).

HAUBENSAK, K. und A. KOCH: Urodynamische Messwerte bei Enuretikern. Urol. int. 31, 87-92 (1976).

HEIDENREICH, J.: Diagnostik und Therapiekontrolle der Stressinkontinenz der Frau mit Hilfe der Urethro-Zysto-Tonometrie. Habilitationsschrift, Düsseldorf (1974).

HEIDENREICH, J. und L. BECK: Simultane Druckmessung in Harnblase und Harnröhre zur Diagnostik der Harninkontinenz. Arch. Gynäk. 211, 325-328 (1971).

HEIDENREICH, J., F. MELCHERT, B. WENDT und L. BECK: Die simultane Sphinctero- und Cystotonometrie mit Hilfe der Perfusion der Urethra zur Diagnose der Stress-Inkontinenz der Frau. Klin. Wschr. 50, 165-166 (1972).

HEIDENREICH, J., Ch. FRANTZEN und L. BECK: Die funktionelle Harninkontinenz der Frau. Deutsches Ärzteblatt 38, 2609-2614 (1975).

HEIDLER, H. und H. KÖCK: Streßinkontinenz: Indikation und Ergebnisse der konservativen Therapie mit dem Alpha-Sympathicomimetikum Midodrin. Akt. Urol. 10, 163-168 (1979).

HEIß, R.: Die mechanischen Faktoren des Verschlusses und der Eröffnung der Harnblase. Schriften Königsberger Gelehrten-Ges. Naturw. Kl. V, 133-142 (1928).

HENNIG, O.: Neuere anatomische und physiologische Erkenntnisse über Prostata und Blasenauslaß in ihrer Bedeutung für operative Eingriffe. Z. Urol. 47, 457-477 (1954).

HEUSSER, H.: Die Manometrie der Harnblase (Cystometrie). Z. Chir. 44, 312-325 (1939).

HINMAN, F.: Hydrodynamics of Micturition. Ch. Thomas, Springfield (Illinois) (1971).

HINMAN, F., G.M. MILLER, E. NICKEL and E.R. MILLER: Vesical Physiology Demonstrated by Cineradiography and Serial Roentgenography. Radiology 62, 713-719 (1954).

HOCHULI, E., U. HOFER und Ch. BÖTSCHI: Operative Behandlung der schweren Urininkontinenz II. Geburtsh. u. Frauenheilk. 35, 181-189 (1975).

HODGKINSON, C.P.: Stress urinary incontinence - 1970. Amer. J. Obstet. Gynec. 108, 1141-1168 (1970).

HODGKINSON, C.P. and N. COBERT: Direct urethrocystometry. Amer. J. Obstet. Gynec. 79, 648-664 (1960).

HODGKINSON, C.P., A.A. HODARI and S.T. WONG: Voiding time-pressure event phenomena in voluntary voiding in females. Amer. J. Obstet. Gynec. 94, 791-805 (1966).

HUTCH, J.A.: A new theory of the anatomy of the internal urinary sphincter and the physiology of micturition. IV. The urinary sphincteric mechanism. J. Urol. 97, 705-712 (1967).

HUTCH, J.A.: Anatomy and Physiology of the Bladder, Trigone and Urethra. Appleton-Century-Crofts, New York (1972).

INGELMAN-SUNDBERG, A.: The Pubovesical Ligament in Stress Incontinence. Acta Obstet. Gynec. Scandinav. 28, 185-188 (1949).

INGELMAN-SUNDBERG, A.: Urinary Incontinence in Women, excluding Fistulas. Acta Obstet. Gynec. Scandinav. 31, 266-291 (1952).

INGELMAN-SUNDBERG, A.: Partial Denervation of the Bladder. A New Operation for the Treatment of Urge Incontinence and Similar Conditions in Women. Acta Obstet. Gynec. Scandinav. 38, 487-502 (1959).

INGELMAN-SUNDBERG, A.: Urge incontinence in women. Acta Obstet. Gynec. Scandinav. 54, 153-156 (1975).

ISAACS, B. and F.A. WALKEY: A Survey of Incontinence in the elderly. Geront. Clin. 6, 367-376 (1964).

JANSSENS, J.: Die Resultate einer urethrozystographisch differenzierten operativen Behandlung der Stress-Inkontinenz. Geburtsh. u. Frauenheilk. 19, 992-1002 (1959).

JEFFCOATE, T.N.A.: Functional Disturbances of the Female Bladder and Urethra. J. Roy. Coll. Surg. Edinb. 7, 28-47 (1961).

JEFFCOATE, T.N.A. and H. ROBERTS: Bladder Control in the Female. Proc. Roy. Soc. Med. 49, 652-660 (1956).

JEFFCOATE, T.N.A. and W.J.A. FRANCIS: Urgency incontinence in the female. Amer. J. Obstet. Gynec. 94, 604-618 (1966).

JURCZOK, F.: Cystometrische Untersuchungen mit Benzilsäure-(N,N-dimethyl-2-hydroxymethyl-piperidinium)-ester-methylsulfat. Arzneim. Forsch. 16, 935-936 (1966).

KARLSON, S.: Experimental studies on the functioning of the female urinary bladder and urethra. Acta Obstet. Gynec. Scandinav. 32, 285-307 (1953).

KEITZER, W.A. and G.C. HUFFMAN: Urodynamics. Ch. Thomas, Springfield (Illinois) (1971).

KEPP, R. und H.-J. STAEMMLER: Lehrbuch der Gynäkologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1977).

KOONTZ, W.W. and G.R. PROUT: Agenesis of the Sacrum and the Neurogenic Bladder. JAMA 203, 139-144 (1968).

KÜMPER, H.J. und K. SEMM: Die Blaseninkontinenz aus gynäkologischer Sicht. Urologe B 10, 55-63 (1970).

LANGREDER, W.: Die weibliche Urethra, funktionelle Anatomie, Patholgie und Therapie des Verschluß-mechanismus. Zbl. Gynäk. 78, 561-609 (1956).

LANGREDER, W.: Funktionell anatomische Grundlagen zur Harninkontinenz der Frau. Arch. Gynäk. 193, 428-448 (1959).

LAPIDES, J.: Structure and function of the internal vesical sphincter. J. Urol. 80, 314-353 (1958).

LAPIDES, J., R.B. SWEET and L.W. LEWIS: Role of striated muscle in urination. J. Urol. 77, 247-250 (1957).

LUND, C.J.: Types of Urinary Incontinence: Introduction to the Problem. Clin. Obstet. Gynec. (N.Y.) 6, 125-132 (1963).

LUND, C.J., J.A. BENJAMIN, TH.A. TRISTAN, R.E. FULLERTON, G.H. RAMSEY and J.S. WATSON: Cinefluorographic studies of the bladder and urethra in women. Amer. J. Obstet. Gynec. 74, 896-908 (1957).

LUTZEYER, W. and H. MELCHIOR: Urodynamics. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1973).

MADERSBACHER, H.: Urinary flow and flow patterns in paraplegics. 4. Ann. Meet. Int. Cont. Soc. (1974).

MARCHANT, D.J. and G.W. MITCHELL: Urinary-Tract Infections in Gynecologic Disease. Obstet. Gynec. (N.Y.) 26, 752-756 (1965).

MARX, P.: Die Gefäßerkrankungen von Hirn und Rückenmark. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York (19..).

MAYOR, G., D. HAURI und A. SULMANI: Checkliste Urologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1979).

MEHL, R.: Die Blasendruckmessung (Cystometrie). Med. Klinik 21, 809-811 (1947).

MELCHIOR, H.: Harninkontinenz: Diagnostik und Therapie. Therapiewoche 26, 5645-5653 (1976).

METHFESSEL, H.D. und F. RÖPKE: Untersuchungen zur Funktion des eingepflanzten Harnleiters. Zbl. Gynäk. 97, 351-360 (1975).

MILNE, J.S., J. WILLIAMSON, M.M. MAULE and E.T. WALLACE: Urinary Symptoms in older people. Modern Geriatrics 2, 198-213 (1972).

MOLL, H.: Pädiatrische Krankheitsbilder. Farbatlas für Klinik und Praxis. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1975).

MOLNAR, G., P. MOCSARY und M. ASZTALOS: Intraurethrale und intravesikale Druckverhältnisse bei weiblicher Harninkontinenz. Z. Geburtsh. 170, 56-67 (1969).

MÜLLER, H.G.: Früh- und Spätergebnisse der operativen Behandlung der funktionellen Harninkontinenz. Geburtsh. u. Frauenheilk. 26, 1598-1606 (1966).

MUELLNER, S.R.: Anatomy, Physiology and Development of Urinary Control. Clin. Obstet. Gynec. (N.Y.) 6, 133-145 (1963).

MUELLNER, S.R. and F.G. FLEISCHNER: Normal and abnormal Micturition: A study of Bladder behavior by means of the Fluoroscope. J. Urol. 61, 233-243 (1949).

MUMENTHALER, M.: Neurologie. Ein kurzgefaßtes Lehrbuch für Ärzte und Studenten. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1976).

NAHSER, W.: Über den Blasentonus bei Prostataerkrankungen. Klinische Untersuchungen mit und ohne Pharmaka, vor und nach der Operation. Z. Urol. 51, 727-737 (1958).

NAUJOKS, H.: Zystometrische Befunde während der Strahlentherapie des Kollumkarzinom. Zbl. Gynäk. 81, 573-578 (1959).

NERGARDH, A.: Autonomic receptor functions in the lower urinary tract: A survey of recent experimental results. J. Urol. (Baltimore) 113, 180-185 (1975).

NEY, Ch. and J. DUFF: Cysto-urethrography: Its role in diagnosis of neurogenic bladder. J. Urol. 63, 646-652 (1950).

OBER, K.G. und H. MEINRENKEN: Die funktionelle Harninkontinenz, 434-463. In: GULEKE, N. und R. ZENKER: Allgemeine und spezielle chirurgische Operationslehre, Band IX, Springer Verlag, Berlin (1964).

O'HEERON, M.K.: Cystometry: its value and limitations. J. Urol. 47, 824-837 (1942).

OLESEN, K.P., S. WALTER, C. FRIMODT-MØLLER, S. HEBJØRN, P.A. GAMMELGAARD and T. HALD: Morphology and Function of the Bladder and Urethra in Female Urinary Incontinence. Int. Urol. Nephrol. 7, 303-313 (1975).

PALMTAG, H.: Praktische Urodynamik. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York (1977).

PELLMANN, C.: The neurogenic bladder in children with congenital malformations of the spine: A study of 61 patients. J. Urol. 93, 472-475 (1965).

PLANZ, K. und L. IVANCEVIC: Diagnose und Therapie der Reizblase der Frau. Gynäkologe 4, 90-92 (1971).

POECK, K.: Neurologie. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1977).

POVLSEN, O.: Untersuchungen über die Konstanz cystometrischer Befunde. Z. Urol. 37, 109-117 (1943).

REUTER, U.H.: Ein neues Gerät zur Cystometrie und Sphinkterometrie. Z. Urol. 47, 597-603 (1954).

RITTER, G. und F. GRABNER: Die zystometrische Untersuchung des Multiple-Sklerose-Kranken. Dtsch. med. Wschr. 93, 1942-1946 (1968).

ROBERTS, H.: Cystourethrography in women. Brit. J. Radiol. 25, 253-259 (1952).

RÜTTE, B.v.: Über die Entstehung der Pollakisurie und ihre Behandlung mit Palerol. Schweiz. med. Wschr. 91, 330-336 (1961).

RÜTTE, B.v.: Ursachen der Inkontinenz nach Prostatektomie. Helv. Chir. Acta 30, 136-142 (1963).

RÜTTE, B.v.: Die Reizblase als Testobjekt für Spasmolytica. Arzneim. Forsch. 16, 929-935 (1966).

RÜTTE, B.v.: Urge- oder Dranginkontinenz. Gynäk. Rdsch. (Suppl.) 15, 66-74 (1975).

SALLINEN, A.: Function of the urinary bladder after subtotal hypogastric sympathectomy. Acta Obstet. Gynec. Scandinav. 45, 365-375 (1966).

SCHEID, W.: Lehrbuch der Neurologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1968).

SCHLYVITSCH, B. und A. KOSINTZEY: Über die Morphologie der Rami viscerales plexus pudendi (Nn. pelvici) beim Menschen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 109, 423-442 (1939).

SCHOLTES, G.: Die Harninkontinenz bei der Frau. Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten. Med. Welt 22, 1113-1118 (1971).

SCHRATTENBACH, V.: Beitrag zur konservativen Therapie der Harninkontinenz der Frau. Wien. med. Wschr. 103, 84-85 (1953).

SCHULTHEISS, Th.: Der unfreiwillige Harnabgang. Verlag W. de Gruyter, Berlin (1951).

SCHWARZ, O.: Versuch einer Analyse der Miktionsanomalien nach Erkältungen. Wien. klin. Wschr. 28, 1057-1060 (1915).

SCHWARZ, O.: Untersuchung über die Physiologie und Pathologie der Blasenfunktion. Z. Urol. 14, 103-136 (1920).

SCHWARZ, O.: Pathologische Physiologie der Harnblase, 413-467. In: LICHTENBERG, A.v., F. VOELCKER und H. WILDBOLZ: Handbuch der Urologie, Band I, Springer Verlag, Berlin (1926).

SEMM, K. und W. PENNING: Zur Diagnostik und konservativen Behandlung der Beckenbodeninsuffizienz. Zbl. Gynäk. 82, 689-699 (1960).

SHELLEY, T. and D.W. WARRELL: Measurement of intravesical and intra-urethral pressure in normal women and in women suffering from incontinence of urine. J. Obstet. Gynec. Brit. Cwlth. 72, 926-929 (1965).

SIGEL, A.: Lehrbuch der Kinderurologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1971).

SIMONS, I.: Studies in bladder function. II. The sphincterometer. J. Urol. 35, 96-102 (1936 a).

SIMONS, I.: Studies in bladder function. IV. Advances in the field of cystometry to clinical studies with the sphincterometer. J. Urol. 36, 88-97 (1936 b).

STEWART, B.H., L.H.W. BANOWSKY and D.K. MONTAGUE: Stress incontinence: Conservative therapy with sympathomimetic drugs. J. Urol. 115, 558-559 (1976).

STOCKAMP, K.: Alpha-Rezeptorenblocker und Harnblasendysfunktion. F.K. Schattauer Verlag, Stuttgart (1976).

STOECKEL, W.: Über die Verwendung der Musculi pyramidales bei der operativen Behandlung der Incontinentia urinae. Zbl. Gynäk. 41, 11-19 (1917).

STROHMENGER, P.: Der vesiko-uretero-renale Reflux. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1974).

STUMMVOLL, W. und F. THALHAMMER: Erfahrungen mit der Zystometrie und simultanen Blasen-Harnröhrentonometrie zur Abklärung der weiblichen Harninkontinenz. Geburtsh. u. Frauenheilk. 36, 931-938 (1976).

SWENSON, O., H.E. MacMAHON, W.E. JAQUES and J.S. CAMPBELL: A New Concept of the Etiology of Megaloureters. New. Eng. J. Med. 246, 41-46 (1952).

TAMMEN, H.: Miktiographie - Ein Beitrag zur Harnflußmessung. Urologe A 10, 140-141 (1971).

TANAGHO, E.A.: Vesicourethral Dynamics, 215-236. In: LUTZEYER, W. and H. MELCHIOR: Urodynamics. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York (1973).

TANAGHO, E.A. and D.R. SMITH: The anatomy and function of the bladder neck. Brit. J. Urol. 38, 54-71 (1966 a).

TANAGHO, E.A., E.R. MILLER, F.H. MEYERS and R.K. CORBETT: Observations on the dynamics of the bladder neck. Brit. J. Urol. 38, 72-84 (1966 b).

TANAGHO, E.A., F.H. MEYERS and D.R. SMITH: The trigone: Anatomical and physiological considerations. 1. In relation to the ureterovesical junction. J. Urol. 100, 623-632 (1968 a).

TANAGHO, E.A., D.R. SMITH and F.H. MEYERS: The trigone: Anatomical and physiological considerations. 2. In relation to the bladder neck. J. Urol. 100, 633-639 (1968 b).

TÖNNIS, W. und W. BISCHOF: Blasenfunktionsstörungen bei verschieden lokalisierten Läsionen im Zentralnervensystem. Nervenarzt 32, 293-297 (1961).

TOEWS, H.A.: Intraurethral and Intravesical Pressures in Normal and Stress-Incontinent Women. Obstet. Gynec. 29, 613-624 (1967).

VERGÉS-FLAQUÉ, A.: Urinary incontinence following prostatectomy: Its cure by nonoperative treatment. J. Urol. 61, 96-103 (1949).

VERNET, G.: Physiologie der Miktion. Z. Urol. 53, 181-251 (1960).

VLIERY, J.C.: Stress incontinence in the female. Grune & Stratton, New York (1953).

VIZKELETY, J.: Zur Strahlenschädigung der Harnblase nach Radiumbehandlung des Portiokarzinoms. Z. Urol. 60, 433-435 (1967).

VÖLTER, D.: Kompendium der Urologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York (1978).

VOGLER, E.: Radiologische Diagnostik der Harnorgane. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1974).

WALDEYER, W.: Das Trigonum vesicae. S.-B. königl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, 732-749 (1897).

WARRELL, D.W. and C.S. RUSSELL: Investigation and treatment of over 200 complicated cases of urinary incontinence. J. Obstet. Gynec. Brit. Cwlth. 72, 564-574 (1965).

WASSNER, U.J., W. HAAG und U. NISSEN: Behandlung der neurogenen Harnblaseninkontinenz. Chirurg 39, 373-376 (1968).

WEBER, H.F.J.: Die neurovegetativen Funktionsstörungen des Urogenitalsystems. Springer Verlag, Wien (1958).

WEBER, H.F.J.: Die Reizblase der Frau. Urologe 2, 341-345 (1963).

WENIG, H.: Harninkontinenz und Sphinkterometrie vor und nach Fothergillscher Operation. Zbl. Gynäk. 85, 159-162 (1963).

WILLINGTON, F.L.: Problems in urinary incontinence in the aged. Geront. Clin. 11, 330-356 (1969).

WOODBURNE, R.T.: Structure and function of the urinary bladder. J. Urol. 84, 79-85 (1960).

T A B E L L E N

Tabelle 1

Ergebnisse der Blasendruckmessung bei Patienten mit verschiedenen Blasenfunktionsstörungen. Angegeben sind jeweils Mittelwerte mit den dazugehörigen untersten und obersten Grenzwerten.

Tabelle 1

Symptomatik	Beurteilung der Blasenfunktion	Druck bis zum 1. Harndrang	Menge bis zum 1. Harndrang	Druck unmittelbar vor Entleerung	Menge unmittelbar vor Entleerung
Keine Beschwerden (n = 16)	Keine Störung; normale Blasenfunktion.	24,5 mmHg (4,5 - 59,4)	354,5 ml (112 - 573)	76,4 mmHg (35,7 - 169)	544,8 ml (358 - 766)
Chron. cerebrales Syndrom (n = 17)	Nicht-inhibierte neurogene Blase	40,1 mmHg (9 - 113,7)	154,8 ml (35 - 333)	74,7 mmHg (34,3 - 128,5)	192,6 ml (35 - 333)
Multiple Sklerose (n = 1)	Nicht-inhibierte neurogene Blase	56,0 mmHg	50,0 ml	56,0 mmHg	50,0 ml
Querschnittssyndrom (n = 1)	Neurogene Reflexblase	-,-	-,-	66,1 mmHg	44,0 ml
Urinabgang ohne Harndrang (n = 1)	Atonische neurogene Blase bei Diabetes	30,0 mmHg	546,0 ml	60,0 mmHg	746,0 ml

Tabelle 2

Ergebnisse der Blasendruckmessung bei Patienten, die von der Symptomatik her keine Blasenbeschwerden zeigten (Normalkollektiv, n = 16). Es sind Druck und Menge bis zum ersten Harndrang sowie Druck und Menge unmittelbar vor Entleerung der Harnblase zahlenmäßig für jeden Patienten aufgeführt.

$\bar{x}$ = Mittelwert s = Streuung

Tabelle 2

Pat.	Alter	Sex	Druck bis zum 1. Harndrang	Menge bis zum 1. Harndrang	Druck unmittelbar vor Entleerung	Menge unmittelbar vor Entleerung
Sch.W.	75 J.	m	50,0 mmHg	483,0 ml	169,0 mmHg	540,0 ml
K.M.	90 J.	m	36,6 mmHg	285,0 ml	107,0 mmHg	518,0 ml
K.J.	82 J.	w	23,0 mmHg	112,0 ml	61,5 mmHg	496,0 ml
K.M.	84 J.	w	23,4 mmHg	243,0 ml	75,0 mmHg	358,0 ml
P.M.	81 J.	w	25,8 mmHg	355,0 ml	70,7 mmHg	582,0 ml
F.W.	80 J.	m	11,6 mmHg	366,0 ml	96,6 mmHg	521,0 ml
P.M.	81 J.	w	10,9 mmHg	311,0 ml	81,2 mmHg	766,0 ml
E.B.	69 J.	w	59,4 mmHg	425,0 ml	125,0 mmHg	696,0 ml
S.M.	78 J.	w	4,5 mmHg	328,0 ml	42,2 mmHg	493,0 ml
B.M.	73 J.	w	15,6 mmHg	386,0 ml	48,4 mmHg	463,0 ml
Sch.K.	83 J.	w	14,2 mmHg	360,0 ml	35,7 mmHg	412,0 ml
D.M.	74 J.	m	26,6 mmHg	573,0 ml	53,3 mmHg	632,0 ml
K.J.	68 J.	w	13,8 mmHg	490,0 ml	48,2 mmHg	645,0 ml
R.M.	77 J.	w	13,3 mmHg	343,0 ml	50,0 mmHg	422,0 ml
H.J.	78 J.	m	50,0 mmHg	425,0 ml	86,6 mmHg	503,0 ml
B.E.	70 J.	m	14,3 mmHg	188,0 ml	71,4 mmHg	663,0 ml
		$\bar{x}$	24,5 mmHg	354,5 ml	76,4 mmHg	544,8 ml
		s $\pm$	16,2 mmHg	115,5 ml	34,9 mmHg	111,7 ml

Tabelle 3

Ergebnisse der Blasendruckmessung bei Patienten, die von der Symptomatik her das Bild eines chronischen cerebralen Syndroms zeigten (nicht-inhibierte neurogene Blase, n = 17). Es sind Druck und Menge bis zum ersten Harndrang sowie Druck und Menge unmittelbar vor der Entleerung der Harnblase zahlenmäßig für jeden Patienten aufgeführt.

$\bar{x}$ = Mittelwert s = Streuung

Tabelle 3

Pat.	Alter	Sex	Druck bis zum 1. Harndrang	Menge bis zum 1. Harndrang	Druck unmittelbar vor Entleerung	Menge unmittelbar vor Entleerung
V.Th.	76 J.	m	25,0 mmHg	56,6 ml	100,0 mmHg	76,6 ml
E.K.	83 J.	m	18,3 mmHg	71,6 ml	76,6 mmHg	180,0 ml
K.J.	65 J.	m	10,0 mmHg	33,0 ml	56,6 mmHg	35,0 ml
H.K.	66 J.	w	81,0 mmHg	165,0 ml	81,0 mmHg	165,0 ml
T.E.	67 J.	w	40,6 mmHg	33,0 ml	34,3 mmHg	210,0 ml
N.E.	80 J.	w	9,0 mmHg	223,0 ml	39,0 mmHg	248,0 ml
W.W.	78 J.	m	18,7 mmHg	188,0 ml	100,0 mmHg	196,0 ml
Sch.F.	75 J.	m	10,3 mmHg	102,0 ml	65,5 mmHg	172,0 ml
H.H.	68 J.	m	21,4 mmHg	253,0 ml	128,5 mmHg	270,0 ml
Sch.H.	39 J.	m	32,1 mmHg	282,0 ml	46,4 mmHg	287,0 ml
T.H.	78 J.	m	113,7 mmHg	172,0 ml	113,7 mmHg	172,0 ml
Sch.A.	75 J.	w	50,0 mmHg	117,0 ml	50,0 mmHg	117,0 ml
H.A.	72 J.	m	72,3 mmHg	333,0 ml	72,3 mmHg	333,0 ml
B.A.	79 J.	w	16,1 mmHg	162,0 ml	54,8 mmHg	193,0 ml
K.K.	74 J.	w	40,0 mmHg	147,0 ml	90,0 mmHg	275,0 ml
A.E.	67 J.	m	106,6 mmHg	203,0 ml	106,6 mmHg	203,0 ml
K.K.	79 J.	w	17,2 mmHg	92,0 ml	55,2 mmHg	142,0 ml
		$\bar{x}$	40,1 mmHg	154,8 ml	74,7 mmHg	192,6 ml
		s $\pm$	33,6 mmHg	86,8 ml	27,9 mmHg	78,6 ml

A B B I L D U N G E N

Abbildung 1

Rechts: Schematische Darstellung des geweblich zweiheitlichen Aufbaus der männlichen Harnröhre aus quergestreifter Muskulatur (punktiert) und glatter Muskulatur (gestrichelt.
Mitte: Die Abb. zeigt das gleiche für die weibliche Harnröhre.
Links: Die zirkuläre Struktur des glatten Anteils des Sphincter urethralis (HUTCH 1972).

Abbildung 1

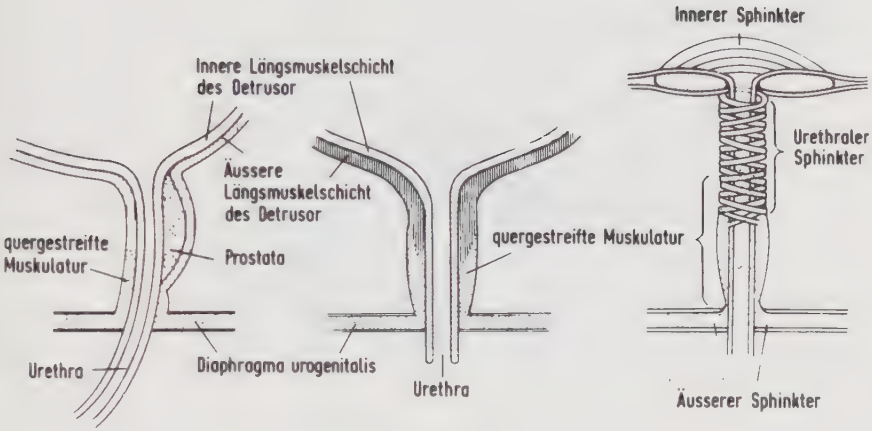

Innerer Sphinkter
Innere Längsmuskelschicht des Detrusor
Äussere Längsmuskelschicht des Detrusor
Urethraler Sphinkter
quergestreifte Muskulatur
Prostata
quergestreifte Muskulatur
Urethra
Diaphragma urogenitalis
Urethra
Äusserer Sphinkter

Abbildung 2

Innervationsschema von Blase, Blasenhals und Harnröhre (BORS und COMARR 1971).

Abbildung 2

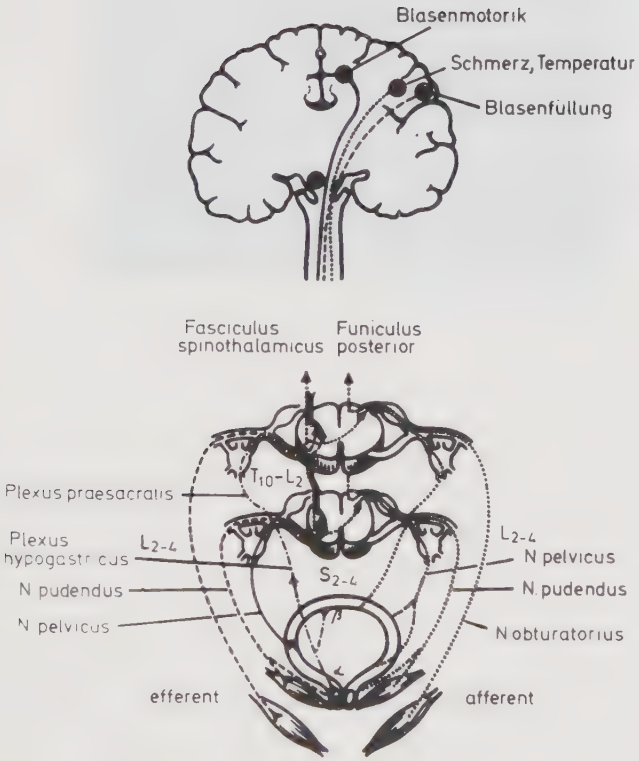

Blasenmotorik
Schmerz, Temperatur
Blasenfüllung
Fasciculus spinothalamicus
Funiculus posterior
Plexus praesacralis
T_{10}-L_2
Plexus hypogastricus
L_{2-4}
S_{2-4}
N pudendus
N pelvicus
L_{2-4}
N pelvicus
N pudendus
N obturatorius
efferent
afferent

Abbildung 3

Lage der zur Blasendruckmessung erforderlichen zwei Katheter. Ein Katheter diente zum Einlaufen von physiologischer Kochsalzlösung (Füllungskatheter), der andere zur Druckmessung (Druckkatheter).

Abbildung 3

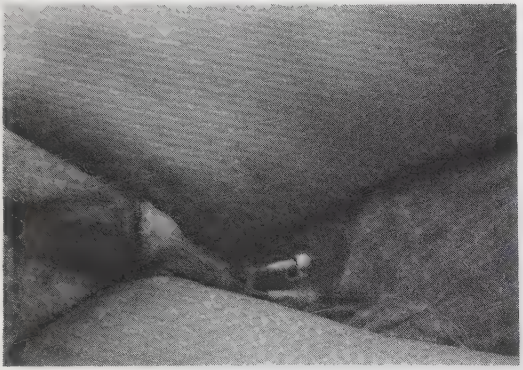


Abbildung 4

Darstellung des zur Blasendruckmessung erforderlichen Druckumwandlers (STATHAM-Element) mit Druckmess- und Registriereinheit.

Abbildung 4

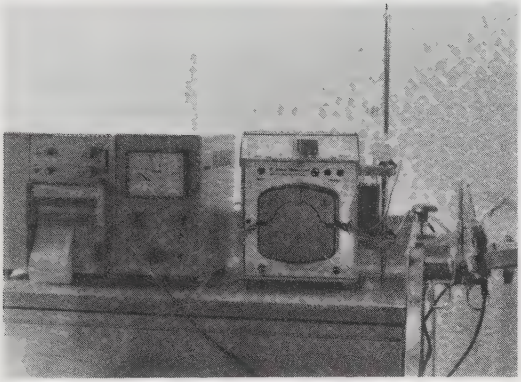


Abbildung 5

Zystometriekurve einer 69-jährigen Patientin (E.B.). Von der klinischen Symptomatik her zeigten sich keine Blasenbeschwerden. Befund: Druck bis zum ersten Harndrang 95,4 mmHg bei einer Blasenfüllung von 425 ml. Druck bis zum definitiven Harndrang 125 mmHg bei einer maximalen Blasenkapazität von 696 ml. Beurteilung: Normale Blasenfunktion.

Abbildung 5

Abbildung 6

Zystometriekurve einer 80-jährigen Patientin (N.E.). Von der klinischen Symptomatik her zeigte sich das Bild eines chronischen cerebralen Syndroms. Befund: Druck bis zum ersten Harndrang 9 mmHg bei einer Blasenfüllung von 223 ml. Druck bis zum definitiven Harndrang 39 mmHg bei einer maximalen Blasenkapazität von 248 ml. Beurteilung: Nicht-inhibierte neurogene Blase.

Abbildung 6

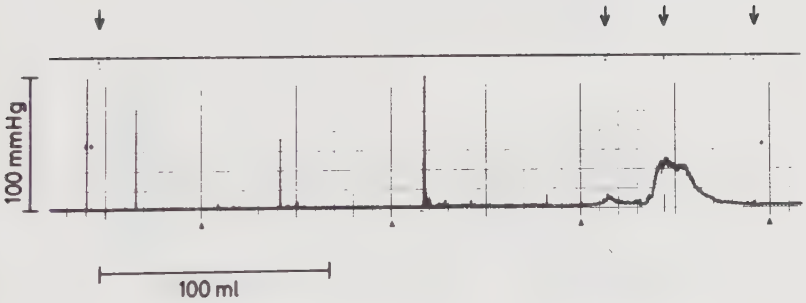


Abbildung 7

Zystometriekurve eines 24-jährigen Patienten (B.G.). Von der klinischen Symptomatik her zeigte sich das Bild der multiplen Sklerose. Befund: Druck bis zum ersten und gleichzeitig definitiven Harndrang 56 mmHg bei einem infundierten Flüssigkeitsvolumen von 50 ml. Beurteilung: Nicht-inhibierte neurogene Blase.

Abbildung 7

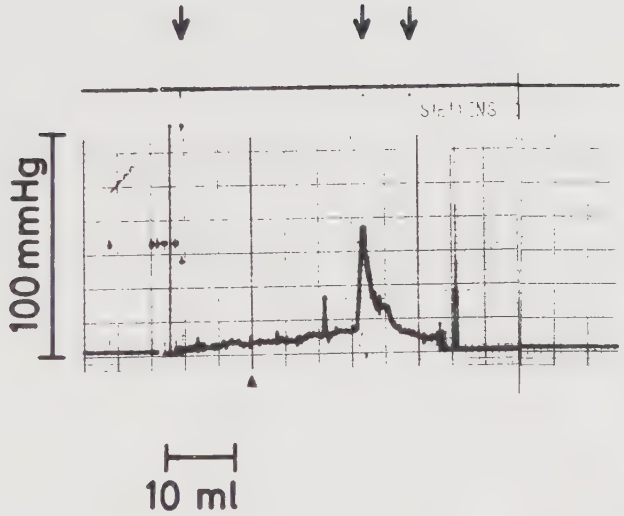


Abbildung 8

Zystometriekurve einer 41-jährigen Patientin (B.K.). Von der klinischen Symptomatik her zeigte sich das Bild eines Querschnittssyndroms. Befund: Bei einem Druck von 66 mmHg und einer infundierten Flüssigkeitsmenge von 44 ml erfolgte der unwillkürliche Harnabgang. Beurteilung: Neurogene Reflexblase.

Abbildung 8

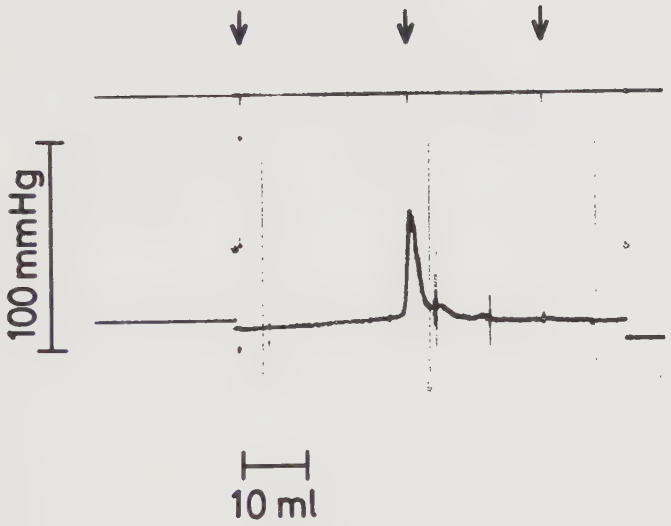
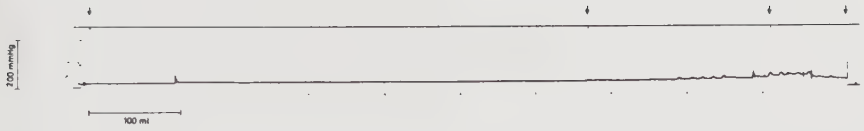


Abbildung 9

Zystometriekurve einer 72-jährigen Patientin (J.M.). Von der klinischen Symptomatik her lag ein Diabetes mellitus vor, der Urinabgang erfolgte ohne wesentlichen Harndrang. Befund: Druck bis zum ersten Harndrang 30 mmHg bei einer Blasenfüllung von 546 ml. Druck bis zum definitiven Harndrang 60 mmHg bei einer maximalen Blasenkapazität von 746 ml. Beurteilung: Atonische neurogene Blase bei Diabetes mellitus.

Abbildung 9



Herrn Professor Dr. M. Martin danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Arbeit.

Weiterhin danke ich Fräulein H. Auel für ihre Hilfe bei der technischen Durchführung dieser Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 15.12.1942 wurde ich als Sohn des Ramadan Aboul-Full und seiner Ehefrau Eische in Ghaza/Palästina geboren. 1961 machte ich mein Abitur in Ghaza, 1962 kam ich nach Deutschland. Im Goethe-Institut erlernte ich die deutsche Sprache und besuchte anschließend das Studienkolleg in Köln, wo ich die deutsche Reifeprüfung ablegte. 1964 nahm ich an den Medizinischen Instituten der Universität zu Köln mein Medizinstudium auf und legte 1968 die ärztliche Vorprüfung ab. Im Oktober 1972 bestand ich vor dem Prüfungsausschuß der Universität zu Köln die ärztliche Prüfung.
Von Januar 1973 bis April 1973 war ich als Medizinalassistent auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Waldbröl tätig, von Mai 1973 bis August 1973 als Medizinalassistent auf der Chirurgischen Abteilung des Gemeindekrankenhauses in Eitrof/Sieg und von September 1973 bis Dezember 1973 als Medizinalassistent auf der Inneren Abteilung des Evangelischen Krankenhauses in Ratingen. Von Januar 1974 bis März 1976 arbeitete ich als Assistent auf der Inneren Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Krankenhauses in Duisburg und von Juli 1976 bis Dezember 1976 auf der Anästhesieabteilung der Städtischen Kliniken in Leverkusen. Von Januar 1977 bis August 1977 war ich Assistent auf der Inneren Abteilung des Knappschafts-Krankenhauses in Bochum-Langendreer. Von September 1977 bis Januar 1979 arbeitete ich als Assistent in der Geriatrischen Klinik der Städtischen Kliniken Duisburg. Im Februar 1979 wechselte ich innerhalb der Kliniken zum Institut für Röntgendiagnostik und Neuroradiologie. Im Januar 1980 erhielt ich die Anerkennung zum Facharzt für Innere Medizin. Seit Januar 1976 bin ich mit Rita geb. Hamacher verheiratet, im Dezember 1977 wurde mir die Deutsche Staatsangehörigkeit zuerkannt.

Druck: Hundt Druck GmbH, Zülpicher Str. 220, 5000 Köln 41, Tel. (0221) 44 41 52